

บรรณานุกรม

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิต. (2548). ความรู้เรื่องพลังงานไฟฟ้า,มาตรฐานการใช้พลังงาน.กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง
(online) Available:<http://www.egat.co.th>.
- กัณดิธร เก่งผล. (2541). การควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงแรม กรณีศึกษาโรงแรมขนาด
กลางและขนาดเล็ก. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- การไฟฟ้านครหลวงมีนบุรี. (2551). รายงานสถิติการใช้พลังงานไฟฟ้าของโรงเรียนหนองจอก
พิทยาสรรค์. พ.ศ.2548-2550. กรุงเทพฯ: การไฟฟ้านครหลวง.
- เกษม จันทรแก้ว. (2544). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกษม สำราญทิพย์. (2540). สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 2) .นครสวรรค์:
นิวสรีนการพิมพ์.
- เกสร เพ็ชรราช. (2539). การจัดการพลังงานไฟฟ้าในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีพลังงาน สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี.
- กรมควบคุมมลพิษ. (2548). การพัฒนาที่ยั่งยืน.กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง (online). Available:[http://
www. pad.go.th](http://www.pad.go.th).
- จรวบ บุญยุค. (2535). พลังงาน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จรวบ บุญยุค. (2535). เรื่อนำรู้เทคนิคไฟฟ้า. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- จันทรสมี แสงทอง. (2539). ความคิดเห็นในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน
ของพนักงานในองค์กรเอกชน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชาญณรงค์ อัสวเทศานุภาพ. (2541). การศึกษาการประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศแบบปริมาตร
อากาศแปรผันสำหรับอาคารสำนักงาน.กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิตหทัย ภัทรชยานนท์. (2542). ความรู้ เจตคติและการปฏิบัติของบุคลากรในมหาวิทยาลัยมหิดล
ณ ศาลาเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล.

- ณัฐพงษ์ คำมา. (2548). แนวทางการบริหารจัดการด้านพลังงานไฟฟ้าของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทิพย์วรรณ ขวัญศรีสุทธิ. (2540). การยอมรับการใช้อุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าภายในบ้านของประชาชน กรุงเทพมหานคร:ศึกษากรณีไฟฟ้าอุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้าโครงการประชาร่วมใจ ร่วมใจประหยัดไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.วิทยานิพนธ์สังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ธิติพร ชัยประโคน. (2542). การศึกษาความรู้ทัศนคติและการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานของนักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่างๆภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พัฒนพล มีนา. (2546) . การจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงแรมกรณีศึกษา: โรงแรมสวนวรรณ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขา วิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.
- พิเชษฐ์ สายทิพย์. (2542). ความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยของ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. กรุงเทพฯ:วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- มณฑนา พุกกุล. (2541) . ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของพนักงานในกิจกรรมการณรงค์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร(ศึกษาเฉพาะกรณีโรงแรมเซ็นทรัลพลาซ่า).วิทยานิพนธ์. วารสารศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ถัดดาวลัย กัณหสุวรรณ. (2547). เอกสารประกอบการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. อัดสำเนา.
- ถัดดาวลัย กัณหสุวรรณ. (2541). สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ: เอ็นไวร์คอนเซ็ป.
- ถัดดาวลัย กัณหสุวรรณ. (2543). กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา.กรุงเทพฯ:ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ถัดดาวลัย กัณหสุวรรณ. (2548). การศึกษาเพื่อความยั่งยืนกับสิ่งแวดล้อมศึกษา.สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- วาสิณี วงศ์สัมพันธ์ชัย. (2544). พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาระดับปริญญาตรี
ที่พักอยู่ในหอพักของมหาวิทยาลัยของรัฐ.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุชาติ ศรีวรานนท์. (2541). การศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมของโครงการ
อนุรักษ์พลังงานกรณีศึกษา ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าบางมด.
- อรรถพงษ์ โกชน์เกาะ. (2546). การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารสถานศึกษาเอกชน:กรณีศึกษา
อาคารเรียนมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.
- อุษณีย์ มิ่งวิมล. (2540). แนวทางการสร้างแบบประเมินค่า การประเมินค่าการประหยัดพลังงาน
อาคารพักอาศัย.กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Webb,Joan B. (2006). **Environmental Education in the Community.**Pharnakhon Rajabhut
University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ค่าร้อยละ(Percentage) อธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) จากการทดสอบก่อนการฝึกอบรม (Pre – test) และหลังการฝึกอบรม (Post – test) ของกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย และผลการทดลองใช้คู่มือฝึกอบรม และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t – test ดังนี้

การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) ใช้สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนนักเรียน

การทดสอบสมมติฐาน (t – test) เป็นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อค่าความผันอิสระ (df) = (n-1)

D = ผลต่างของคะแนนการทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

n = จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ

t = ค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์

ภาคผนวก ข

เอกสารประกอบการฝึกอบรมสิ่งแวดล้อมศึกษา
เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน



โดยนางสาวกฤติมา มะลิวัลย์
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาสังแวดล้อมศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร พ.ศ. 2552

คำนำ

คู่มือฝึกอบรมฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนกลุ่มเป้าหมายในการฝึกอบรมคือนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) โดยมุ่งพัฒนาให้เกิดความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากร มีความรู้ความเข้าใจในการใช้พลังงานในโรงเรียนมีทักษะในการระบุปัญหาการใช้พลังงานมีเจตคติที่ดีในการประหยัดพลังงานและมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติประหยัดทรัพยากรซึ่งจะนำไปสู่การประหยัดพลังงานในอนาคตต่อไป

สำหรับการพัฒนาคู่มือฝึกอบรมฉบับนี้ได้ยึดหลักการและกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งหวังว่าคู่มือฝึกอบรมฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและผู้สนใจ

ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้ทรงคุณวุฒิได้แก่ ดร.ถัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ ผศ.ศิริวัฒน์ สุนทรโททก ดร.ทรงพล สุขกิจบำรุง ที่ได้กรุณาแนะนำและปรับปรุงคู่มือฝึกอบรมฉบับนี้จนประสบความสำเร็จ

กฤติมา มะลิวัลย์

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาสีงแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

พ.ศ. 2552

สารบัญ

หน้า

คำนำ

คำชี้แจง.....	96
แผนพัฒนากิจกรรม.....	97
แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ไฟฟ้าของโรงเรียน.....	98
ผังวิเคราะห์ภารกิจ.....	99
การวิเคราะห์กิจกรรม.....	100
วัตถุประสงค์ทั่วไป.....	103
แนวคิดหลัก.....	104
การเตรียมการสำหรับผู้จัดฝึกอบรม.....	105
การเตรียมการจัดฝึกอบรม.....	105
บทบาทของวิทยากร.....	106
แนวทางการดำเนินการฝึกอบรม.....	106
การวัดและประเมินผล.....	107
โปรแกรมการดำเนินการฝึกอบรม.....	107
บทปฏิบัติการ.....	108
กิจกรรมที่ 1 รู้จักพลังงานไฟฟ้า.....	110
กิจกรรมที่ 2 สำรวจการใช้ไฟฟ้าในอาคารเรียน.....	115
กิจกรรมที่ 3 ปัญหาน่ารู้.....	125
กิจกรรมที่ 4 คัดค้านิดพิชิตพลังงาน.....	128
กิจกรรมที่ 5 ประสานใจลดใช้พลังงาน.....	131
แบบประเมินความเป็นไปได้ของกิจกรรม.....	133
การวัดและประเมินผล.....	134
แบบประเมินผลการทดลองและใช้บทปฏิบัติการฝึกอบรม.....	135
บรรณานุกรม.....	137

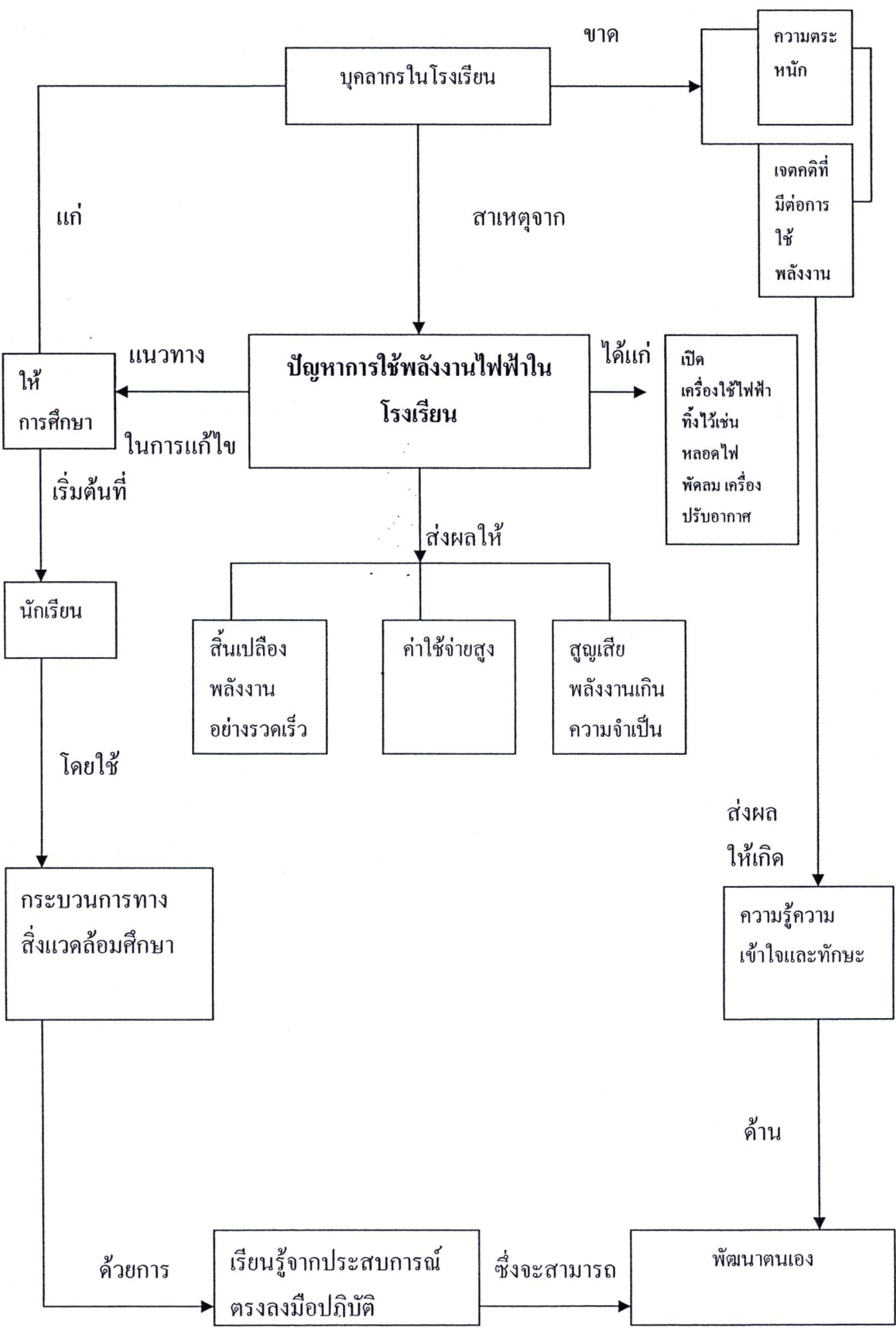
คำชี้แจง

คู่มือฝึกอบรมฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อวิทยากรที่จะนำไปใช้ในการอบรม นักเรียนได้ศึกษาแนวทางในการฝึกอบรม และทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ แนวคิดหลักของลักษณะกิจกรรมทุกกิจกรรม แนวทางและขั้นตอนในการจัดการดำเนินกิจกรรมการวัดผลรวมทั้งการเตรียมตัวก่อนฝึกอบรม

วิทยากรสามารถศึกษากิจกรรมเบื้องต้นโดยศึกษาจากแผนผังวิเคราะห์ภารกิจสำหรับแนวคิดหลัก (Concept) ของเรื่องซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่จะให้ผู้รับการอบรมได้เรียนรู้ในคู่มือฝึกอบรม ซึ่งวิทยากรจะต้องศึกษาให้เข้าใจและหาความรู้เพิ่มเติมให้เข้าใจ ส่วนกิจกรรมแต่ละกิจกรรมในคู่มือการฝึกอบรมฉบับนี้ ได้เขียนเป็นแนวทางสำหรับการดำเนินการอบรมของวิทยากรโดยเฉพาะ ดังนั้นจึงไม่มีการแจกให้ผู้เข้าอบรม นอกจากกิจกรรมใดมีการบันทึกผลหรือมีหัวข้ออภิปราย จึงจะทำสำเนาเฉพาะส่วนนี้ให้กับผู้เข้าอบรมเท่านั้น

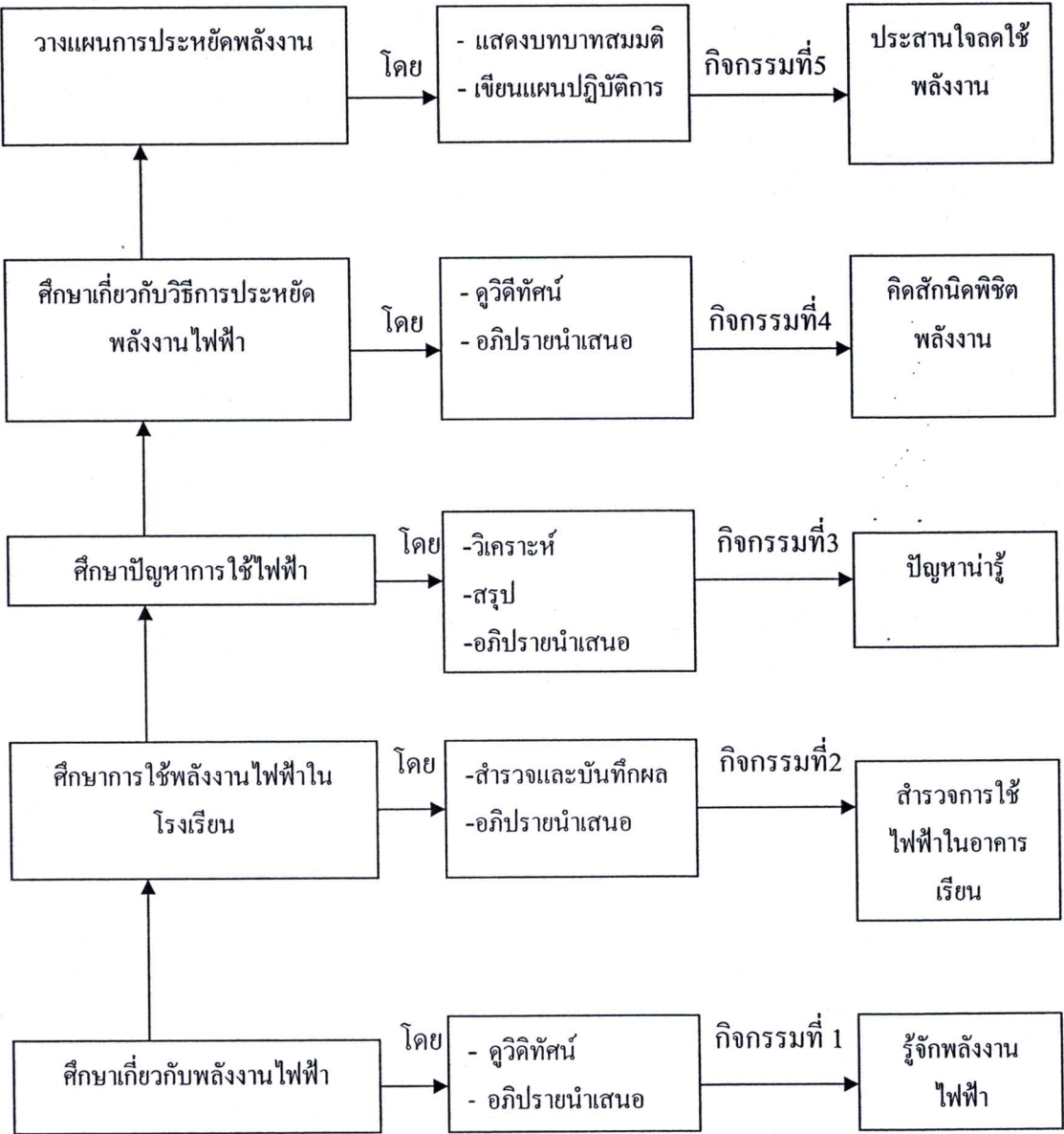
ก่อนทำการฝึกอบรม วิทยากรจะต้องทำการทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความตระหนัก และเจตคติของผู้รับการอบรมก่อน และหลังการอบรมจะต้องทำอีกครั้งหนึ่ง เพื่อศึกษาว่ามีการพัฒนาเพิ่มขึ้นหรือไม่เพียงใด สำหรับแบบทดสอบทั้งก่อน และหลังปฏิบัติกิจกรรมได้เตรียมไว้เรียบร้อยแล้วอยู่ในคู่มือการฝึกอบรมฉบับนี้

แผนพัฒนากิจกรรม



แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ไฟฟ้าของโรงเรียน

แผนผังวิเคราะห์ภารกิจและลำดับกิจกรรม



ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์กิจกรรม

วัตถุประสงค์	แนวคิดหลัก	ชื่อกิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม	สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ข้อที่	ฝึกทักษะ	สาระการเรียนรู้ที่ สามารถบูรณาการได้
1. ด้านความตระหนัก - ให้รับรู้เกี่ยวกับความสำคัญ ปัญหาในการใช้ไฟฟ้าในเรือน	1. มนุษย์ต้องการพลังงานเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมและผลิตรกระแสไฟฟ้านำไปใช้ในชีวิตประจำวัน 2. พลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากเชื้อเพลิง 3 ชนิดคือ น้ำมัน ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติซึ่งเชื้อเพลิงเหล่านี้เรียกว่าเชื้อเพลิงจากซากดึกดำบรรพ์	● กิจกรรมที่ 1 รู้จักพลังงานไฟฟ้า	1. ดูวิดีโอ 2. อภิปรายและตอบคำถาม	1, 2, 3	1. การสังเกต 2. การรวบรวมข้อมูล 3. การวิเคราะห์ข้อมูล	- ภาษาไทย - สังคมศึกษา - วิทยาศาสตร์
2. ด้านความรู้ความเข้าใจ - ให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้ - ความจำเป็นในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า	3. พลังงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท - พลังงานใช้แล้วหมดหรือพลังงานฟอสซิล ได้แก่ น้ำมัน ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ - พลังงานใช้แล้วไม่หมดหรือพลังงานหมุนเวียน ได้แก่ น้ำ ฟืน แกลบ กาก ชานอ้อย น้ำเสีย และคูลิน	● กิจกรรมที่ 2 สำรวจอาคารเรือน	1. สำรวจและบันทึกผลการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน 2. อภิปรายและนำเสนอ	2, 3	1. การสังเกต 2. การรวบรวมข้อมูล 3. การวิเคราะห์ข้อมูล 4. การตั้งปัญหา	- ภาษาไทย - สังคมศึกษา - ศิลปะ - วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	แนวคิดหลัก	ชื่อกิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม	สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ข้อที่	ฝึกทักษะ	สาระการเรียนรู้ที่ สามารถบูรณาการได้
3. ด้านทักษะ มุ่งพัฒนานักเรียนให้ ทักษะดังต่อไปนี้ - การสังเกต - การศึกษาสำรวจ - การตั้งปัญหา - การแก้ปัญหา - การลงมือปฏิบัติ	4. การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่าง ประหยัดเป็นการสร้างจิตสำนึก ให้นักเรียนเห็นคุณค่าของพลังงาน เพราะทรัพยากรที่นำมาผลิต ไฟฟ้ามีวันหมดไปในอนาคต การแก้ปัญหาที่ดี คือ ให้นักเรียน มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาซึ่ง เป็นการแก้ปัญหการใช้พลังงาน อย่างยั่งยืน	● กิจกรรมที่ 3 ปัญหาน้ำรู้	1. แบ่งกลุ่มวิเคราะห์ปัญหา จากการใช้พลังงานไฟฟ้า 2. สรุปอภิปรายนำเสนอ	1, 2, 3, 4, 5	1. การวิเคราะห์ ข้อมูล 2. การ แก้ปัญหา	- วิทยาศาสตร์ - ภาษาไทย - คณิตศาสตร์
4. ด้านเจตคติ - มุ่งพัฒนา นักเรียนให้มีความ รู้สึกรักหวงใยและ รับผิดชอบต่อการ ใช้ไฟฟ้าในโรงเรียน	5. แนวทางในการประหยัดพลังงาน - ปิดไฟเมื่อไม่ใช้หรือมีออก จากห้องทุกครั้ง - หมั่นทำความสะอาดไฟ อย่างสม่ำเสมอ - ใช้เครื่องปรับอากาศอย่าง ประหยัดโดยตั้งอุณหภูมิของเครื่อง ให้เหมาะสมประมาณที่ 25°C	● กิจกรรมที่ 4 คิดส์กนิค พิชิตพลังงาน	1. แบ่งกลุ่มเล่นเกมประหยัดไฟ 2. ตัวแทนแต่ละกลุ่ม ออกมาสาธิตการจัดอุปกรณ์ ไฟฟ้าในกล่อง แม่เหล็กเพื่อ ประหยัดพลังงาน 3. สรุปอภิปรายนำเสนอ	2,3,5	1. การสังเกต 2. การรวบรวม ข้อมูล 3. การลงมือ ปฏิบัติ	- ภาษาไทย - สังคมศึกษา - วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ - สุขศึกษาและพล ศึกษา

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	แนวคิดหลัก	ข้อกิจกรรม	ลักษณะกิจกรรม	สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ข้อที่	ฝึกทักษะ	สาระการเรียนรู้ที่ สามารถบูรณาการได้
5. ด้านการมีส่วนร่วม - ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผนประหยัดพลังงานและลงมือปฏิบัติจริง	- ปิดจอภาพคอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งานนานเกินกว่า 15 นาที - ถอดปลั๊กอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อเลิกใช้งาน	● กิจกรรมที่ 5 ประสานใจ ลดใช้พลังงาน	1. แบ่งกลุ่มเพื่อนำเสนอแนวคิดในการให้นักเรียนร่วมมือการประหยัดพลังงานไฟฟ้า 2. สรุปอภิปรายนำเสนอ	1, 2, 3, 4, 5	1. การรวบรวมข้อมูล 2. การแก้ปัญหา	- ภาษาไทย - สังคมศึกษา - วิทยาศาสตร์ - ศิลปะ

วัตถุประสงค์ทั่วไปของบทปฏิบัติการ

บทปฏิบัติการชุดนี้มุ่งพัฒนานักเรียนในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ด้านความตระหนัก ให้รับรู้เกี่ยวกับความสำคัญปัญหาในการใช้ไฟฟ้าในโรงเรียน
2. ด้านความรู้ความเข้าใจ

ให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

- 2.1 ความสำคัญของพลังงาน
- 2.2 ประเภทของพลังงานจากแหล่งธรรมชาติที่สำคัญ
- 2.3 ความจำเป็นในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- 2.4 แนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

3. ด้านทักษะ

มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีทักษะต่อไปนี้

- 3.1 การสังเกต
- 3.2 การศึกษาสำรวจ
- 3.3 การชี้บ่งปัญหา
- 3.4 วางแผนป้องกันและแก้ปัญหา
- 3.5 ตัดสินใจ
- 3.6 การทำงานร่วมกัน

4. ด้านเจตคติ

มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีความรู้สึกห่วงใยและรับผิดชอบต่อการใช้ไฟฟ้าในโรงเรียน

5. ด้านการมีส่วนร่วม

ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผนประหยัดพลังงานและลงมือปฏิบัติจริง

แนวคิดหลักบทปฏิบัติการ

1. มนุษย์ต้องการพลังงาน เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมและผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
2. พลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากเชื้อเพลิง 3 ชนิด คือ น้ำมัน ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติซึ่งเชื้อเพลิงเหล่านี้ เรียกว่า เชื้อเพลิงจากซากดึกดำบรรพ์
3. พลังงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ
 - พลังงานใช้แล้วหมด ได้แก่ น้ำมัน ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติทั้งหมดนี้เป็นพลังงานจากเชื้อเพลิงและซากดึกดำบรรพ์(Fossil)
 - พลังงานใช้แล้วไม่หมดหรือพลังงานหมุนเวียน ได้แก่ ไม้ ฟืน แกลบ ชานอ้อย น้ำ แสงอาทิตย์ ลม คลื่น และพลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น
4. เนื่องจากไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดจากเชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ ดังนั้น เราจะต้องใช้อย่างประหยัดเพื่อให้มีใช้จนถึงรุ่นลูกหลานในอนาคต
5. แนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
 - ปิดไฟเมื่อไม่ใช้ หรือเมื่อออกจากห้องทุกครั้ง
 - หมั่นทำความสะอาดหลอดไฟอย่างสม่ำเสมอ
 - ใช้เครื่องปรับอากาศอย่างประหยัดโดยตั้งอุณหภูมิของเครื่องให้เหมาะสมที่ 25°C
 - ปิดจอภาพคอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งานนานเกินกว่า 15 นาที
 - ถอดปลั๊กอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อเลิกใช้งาน

การเตรียมการสำหรับผู้จัดฝึกอบรม

1. วิทยาการควรเตรียมการดังต่อไปนี้

- 1.1 วิทยาการทำการศึกษาทบทวนปฏิบัติการฝึกอบรม
- 1.2 ทำความเข้าใจวิธีการดำเนินการจัดกิจกรรม
- 1.3 จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และศึกษาวิธีการใช้
- 1.4 สำรวจสถานที่ใช้ทำกิจกรรม และกำหนด วันเวลา ที่จัดการฝึกอบรม
- 1.5 ตรวจสอบนักเรียนที่เข้าร่วมการฝึกอบรม

2. บทบาทของวิทยาการ

เนื่องจากการฝึกอบรมจะใช้กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงผู้เรียนจะค้นหาคำตอบด้วยตัวเองจากประสบการณ์ตรงวิทยาการไม่มีหน้าที่ในการบรรยายหรือให้ความรู้ก่อนที่นักเรียนจะค้นหาคำตอบด้วยตัวเองหน้าที่ของวิทยาการมีดังต่อไปนี้

2.1 ให้ความช่วยเหลือ และให้ความสะดวกแก่นักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมในการปฏิบัติกิจกรรม และร่วมคิดเมื่อนักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมมีปัญหา

2.2 กระตุ้น และให้กำลังใจกับนักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมให้มีส่วนร่วม ในการปฏิบัติกิจกรรมและการแสดงความคิดเห็น

2.3 เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมสำหรับนักเรียน

2.4 วิทยาการเป็นผู้ดำเนินการอภิปรายและเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นแล้วช่วยกันหาข้อสรุปและให้นำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับกลุ่มอื่นๆ

3. แนวทางการดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมการฝึกอบรม ฉบับนี้เน้นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ ส่วนวิทยาการจะเป็นผู้ดูแลให้ความสะดวก เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติ ดังนี้

3.1 ให้ศึกษาสำรวจการใช้พลังงานในอาคารเรียนจริง

3.2 ร่วมกันระบุปัญหาและ สาเหตุแล้วระดมความคิดในการหาแนวทางป้องกันและแก้ปัญหาโดยแบ่งกลุ่มปฏิบัติการแล้วนำเสนอข้อมูลและหาข้อสรุปร่วมกัน

3.3 ร่วมกันหาแนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและทำแผนปฏิบัติการ

4. การวัดและประเมินผล

- 1. การสังเกตการร่วมอภิปราย และการแสดงความคิดเห็น
- 2. สังเกตความสนใจ และการมีส่วนร่วมในระหว่างการทำกิจกรรม
- 3. ใช้แบบทดสอบ
- 4. ติดตามผลหลังการฝึกอบรม 1 เดือน

5. โปรแกรมการดำเนินการฝึกอบรม

เวลาดำเนินกิจกรรม	ระยะเวลา (นาที)	หัวข้อของกิจกรรม
08.30 - 08.45	15	ลงทะเบียนรายชื่อผู้เข้าอบรม
08.45 - 09.00	15	เปิดการฝึกอบรม โดยผู้อำนวยการของโรงเรียน
09.00 - 09.30	30	ทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม
09.30 - 10.00	30	กิจกรรมที่ 1 รู้จักพลังงานไฟฟ้า
10.00 - 10.30	30	กิจกรรมที่ 2 สำรวจการใช้ไฟฟ้าในอาคารเรียน
10.30 - 11.30	60	กิจกรรมที่ 3 ปัญหาน่ารู้
11.30 - 12.00	30	กิจกรรมที่ 4 คัดสัณนิคพิชิตพลังงาน
12.00 - 13.00	60	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.00	60	กิจกรรมที่ 5 ประสานใจลดใช้พลังงาน
14.00 - 14.30	60	ทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมและประเมินผลการอบรม
14.30 - 15.00	30	ปิดการฝึกอบรม

บทปฏิบัติการ

คำชี้แจงในการใช้บทปฏิบัติการฝึกอบรม

1. วิทยากรจะเป็นผู้ให้ความสะดวกและช่วยเหลือในขณะที่นักเรียนที่เข้ารับการอบรม ปฏิบัติกิจกรรม และร่วมคิดเมื่อมีปัญหาหรือมีข้อขัดข้องในกิจกรรม
2. วิทยากรจะดำเนินการตามคู่มือการฝึกอบรมฉบับนี้ โดยที่นักเรียนที่เข้ารับการอบรมจะได้รับแจกคู่มือการฝึกอบรม
3. หลังจากจบกิจกรรมแล้ววิทยากรจะต้องสรุปให้ได้แนวคิดหลักของกิจกรรม

คำชี้แจงในการแบ่งกลุ่ม

เนื่องจากการปฏิบัติกิจกรรมตามคู่มือการฝึกอบรมฉบับนี้ ให้ปฏิบัติเป็นกลุ่ม ดังนั้น วิทยากรจึงควรจัดกลุ่มให้เรียบร้อยก่อนปฏิบัติกิจกรรม จำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มควรอยู่ระหว่าง 4-5 คนเท่านั้น วิธีแบ่งกลุ่มโดยให้นักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมนับ 1 – 5 แล้วจัดให้ผู้ที่มีตัวเลขเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน

แนวทางในการดำเนินการอภิปราย

ให้ผู้อภิปรายสนทนาในกลุ่มย่อยก่อน จากนั้นแต่ละกลุ่มเสนอผลการอภิปรายซึ่งเป็นข้อสรุปของแต่ละกลุ่ม แล้วจึงสรุปผลการสนทนาทั้งหมด ซึ่งถือว่าเป็นความคิดเห็นของสมาชิกทั้งหมด

ให้สมาชิกของกลุ่มทั้งหมดในแต่ละกลุ่มตกลงแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในการปฏิบัติกิจกรรม โดยหน้าที่ของสมาชิกมีดังนี้

1. ประธาน 1 คน ทำหน้าที่ดำเนินการอภิปราย และกระตุ้นให้ทุกคนแสดงความคิดเห็น
2. ผู้จดบันทึก 1 คน ทำหน้าที่จดบันทึก รวบรวมข้อมูล และสรุปผลรายงาน



กิจกรรมที่ 1

รู้จักพลังงานไฟฟ้า



วัตถุประสงค์เฉพาะ

เมื่อนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมนี้แล้วควรจะสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้

หลังจากที่ได้ชมวิดีโอทัศน์พัฒนาแนวคิดสิ่งแวดล้อมแล้ว

1. บอกได้ว่าไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันมาจากแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป
2. บอกแหล่งที่มาของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. บอกได้ว่าแหล่งพลังงานทดแทนมีอะไรบ้าง
4. บอกถึงข้อดีและข้อเสียระหว่างพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปและพลังงานทดแทนได้

ระยะเวลา 30 นาที

วัสดุอุปกรณ์

1. วิดีทัศน์พัฒนาแนวคิดสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงาน ของศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. คอมพิวเตอร์
3. เครื่องฉาย
4. ใบกิจกรรม

การดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมนี้ให้ปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า กิจกรรมนี้เป็นการให้ชมวิดิทัศน์พัฒนาแนวคิดสิ่งแวดล้อมเรื่อง พลังงาน ก่อนจะให้ชมวิดิทัศน์ วิทยาการชี้แจงให้นักเรียนได้เข้าใจถึงลักษณะของวิดิทัศน์ ดังนี้

วิดิทัศน์พัฒนาแนวคิดสิ่งแวดล้อม เรื่องพลังงานมี 3 ตอน

ตอนที่ 1 พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป

ตอนที่ 2 พลังงานทดแทน

ตอนที่ 3 การประหยัดพลังงาน

วิดิทัศน์พัฒนาแนวคิดสิ่งแวดล้อมเป็นวิดิทัศน์ที่ไม่มีคำบรรยาย มีภาพกิจกรรมต่างๆมีเสียงธรรมชาติประกอบ เมื่อนักเรียนได้เห็นภาพต่างๆแล้วสามารถแสดงความคิดเห็นและวิเคราะห์จากการได้ชมวิดิทัศน์

ขณะที่ชมวิดิทัศน์ นักเรียนจะต้องสังเกตภาพเหตุการณ์ต่างๆคิดวิเคราะห์อย่างละเอียด เมื่อจบแล้วจะต้องตอบคำถาม เมื่อนักเรียนทุกคนเข้าใจสิ่งที่ได้ชี้แจงแล้วให้ชมวิดิทัศน์ได้

ขั้นที่ 2 เมื่อชมวิดิทัศน์จบแล้วให้แบ่งกลุ่มอภิปรายเพื่อตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากวิดิทัศน์ ตอนที่ 1 นักเรียนได้แนวคิดอะไรจากการชมวิดิทัศน์ชุดนี้
2. การนำพลังงานถ่านหินและน้ำมันมาใช้อำนวยความสะดวกแก่มนุษย์พลังงานเหล่านี้

ควรใช้อย่างประหยัดหรือไม่เพราะอะไร

3. พลังงานจากถ่านหินและน้ำมันมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่อย่างไร
4. จากวิดิทัศน์ ตอนที่ 2 นักเรียนได้แนวคิดอะไรจากการชมวิดิทัศน์ชุดนี้
5. เพราะอะไรเราจึงต้องให้ความสนใจและศึกษาในเรื่องพลังงานทดแทน
6. นักเรียนบอกถึงข้อดีและข้อเสีย ระหว่างพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปและพลังงานทดแทน

ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูลและข้อสรุปจากการอภิปราย วางแผนนำเสนอ

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลการอภิปราย

ขั้นที่ 5 วิทยาการและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลัก



แหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป

1. **ถ่านหิน** เป็นทรัพยากรแร่ที่เกิดจากการทับถมของซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ การพัฒนานำถ่านหินมาใช้ในประเทศไทยมีมานานไม่น้อยกว่า 85 ปีมาแล้ว แหล่งถ่านหินที่สำรวจพบในประเทศไทยมีไม่น้อยกว่า 65 แหล่ง และประมาณ 12 แหล่งที่ดำเนินการผลิตแล้ว ถ่านหินที่พบส่วนใหญ่มีคุณภาพในชั้นลิกไนต์ (lignite) และ ถ่านหินบิทูมินัส (bituminous coal) แหล่งที่สำคัญคืออำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง อำเภอลองท่อม จังหวัดกระบี่ อำเภอเถลิง จังหวัดลำพูน นอกจากนี้ยังพบที่จังหวัดตาก อุรธานี เลย และเพชรบุรี การใช้ถ่านหินในปัจจุบันก็เพื่อเผาไหม้ผลิตไอน้ำปั่นกระแสไฟฟ้า และใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนไม้ฟืนในอุตสาหกรรมต่างๆ

2. **ปิโตรเลียม** หมายถึง น้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติและแก๊สธรรมชาติเหลวประเทศไทยพบแหล่งน้ำมันดิบแห่งแรกที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ แหล่งแก๊สธรรมชาติในอ่าวไทย แหล่งน้ำมันดิบที่จังหวัดตากคือแหล่งสิริกิติ์ แหล่งแก๊สธรรมชาติบนบกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือจังหวัดขอนแก่น ที่เรียกกันว่า แหล่งน้ำพอง

3. **หินน้ำมัน** เป็นแร่เชื้อเพลิงหรือหินดินดานที่สามารถนำมากลั่นเอาน้ำมันดิบ แหล่งหินน้ำมันในประเทศไทยพบที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก (ปริมาณสำรองประมาณ 1,172 ล้านตัน) และที่อำเภอเถลิง จังหวัดลำพูน (ปริมาณสำรอง 16 ล้านตัน) แต่ปัจจุบันยังไม่มีการพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์

พลังงานทดแทน หมายถึง แหล่งพลังงานที่สามารถให้พลังงานได้ตลอดไปไม่มีวันหมดสิ้น การใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานประเภทนี้ มีทั้งการใช้โดยตรงและการผลิตพลังงานรูปอื่น ซึ่งประกอบด้วย

1. **พลังงานแสงอาทิตย์** เป็นพลังงานหมุนเวียนที่สะอาดและไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษให้พลังงานโดยการแผ่รังสี ประเทศไทยอยู่ในแถบศูนย์สูตร มีแสงแดดจ้าตลอดปี ดังนั้นจึงมีแหล่งพลังงานนี้อย่างเหลือเฟือที่จะนำไปใช้ประโยชน์ ปัจจุบันมีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อทำน้ำร้อนผลิตกระแสไฟฟ้า อบแห้งอาหาร ฯลฯ

2. **พลังงานน้ำ** ปัจจุบันได้มีการพัฒนาพลังน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นส่วนใหญ่ โดยอาศัยความเร็วและแรงดันนำไปหมุนกังหัน เพื่อหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าออกมาใช้งานโดยไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่น

3. **พลังงานลม** ประเทศไทยได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างเดือนตุลาคม-มกราคม และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ทำให้ประเทศไทยมีกระแสลมพัดผ่านตลอดปี ความเร็วเฉลี่ย 14-17 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การใช้ประโยชน์พลังงานลมก็เพื่อหมุนกังหันต่อน้ำเข้าพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งนาข้าว นาเกลือ สวน และพื้นที่ปศุสัตว์

4. พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นพลังงานแหล่งน้ำพุร้อนซึ่งอยู่ใต้ผิวโลกและเกิดขึ้นโดยกระบวนการตามธรรมชาติทางธรณีวิทยา ในประเทศไทยพบแหล่งน้ำพุร้อนมากกว่า 60 แห่งทั่วประเทศการใช้ประโยชน์ยังอยู่ในขั้นวางแผนการสำรวจและทดลองหาแนวทางการนำมาใช้

5. แก๊สชีวภาพ ผลิตจากมูลสัตว์และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ตลอดจนขยะบางประเภท แก๊สชีวภาพเป็นพลังงานที่ผลิตได้เองเพื่อใช้ในครัวเรือนเพราะทำได้ง่ายและราคาถูก เหมาะสำหรับผู้บริโภคในชนบทที่จะผลิตขึ้นใช้เอง

6. แหล่งพลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานที่เกิดจากการแตกตัวภายในอะตอมของแร่ธาตุบางชนิด เช่น ยูเรเนียม โมนาไซต์ ฯลฯ ในประเทศไทยพบแร่ธาตุเหล่านี้รวมอยู่กับแร่ดินุก

คำถามจากการดูวิดิทัศน์พัฒนาแนวคิดสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2

1. จากวิดิทัศน์ ตอนที่ 1 นักเรียนได้แนวคิดอะไรจากการชมวิดิทัศน์ชุดนี้
-
-
-
2. การนำพลังงานถ่านหินและน้ำมันมาใช้อำนวยความสะดวกแก่นุชย์พลังงานเหล่านี้ควรใช้อย่างประหยัดหรือไม่เพราะอะไร
-
-
-
3. พลังงานจากถ่านหินและน้ำมันมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่อย่างไร
-
-
-
4. จากวิดิทัศน์ ตอนที่ 2 นักเรียนได้แนวคิดอะไรจากการชมวิดิทัศน์ชุดนี้
-
-
-
5. เพราะอะไรเราจึงต้องให้ความสนใจและศึกษาในเรื่องพลังงานทดแทน
-
-
-
6. นักเรียนบอกถึงข้อดีและข้อเสีย ระหว่างพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปและพลังงานทดแทน
-
-

กิจกรรมที่ 2

สำรวจการใช้ไฟฟ้าในอาคารเรียน



วัตถุประสงค์เฉพาะ

เมื่อนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมนี้แล้วสามารถทำในสิ่งต่อไปนี้ได้

1. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจการใช้ไฟฟ้าได้
2. อภิปรายและนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสำรวจได้

ระยะเวลา 30 นาที

วัสดุอุปกรณ์

ใบกิจกรรม

การดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมนอกห้องเรียนโดยการเดินสำรวจมีขั้นตอน ดังนี้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มจับฉลากเลือกบริเวณสำรวจการใช้ไฟฟ้า
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบริเวณที่ได้รับ ดังนี้
 - 2.1 กลุ่ม 1 รับผิดชอบบริเวณอาคาร 5 ชั้น ชั้นที่ 1
 - 2.2 กลุ่ม 2 รับผิดชอบบริเวณอาคาร 5 ชั้น ชั้นที่ 2 – 3
 - 2.3 กลุ่ม 3 รับผิดชอบบริเวณอาคาร 5 ชั้น ชั้นที่ 4 - 5
 - 2.4 กลุ่ม 4 รับผิดชอบบริเวณอาคาร 4 ชั้น ชั้นที่ 1
 - 2.5 กลุ่ม 5 รับผิดชอบบริเวณอาคาร 4 ชั้น ชั้นที่ 2
 - 2.6 กลุ่ม 6 รับผิดชอบบริเวณอาคาร 4 ชั้น ชั้นที่ 3-4

3. นักเรียนทำการสำรวจและบันทึกข้อมูลในตารางบันทึกการสำรวจอาคารเรียนตามชั้นต่างๆ ใช้เวลาสำรวจ 30 นาที

อาคาร4 ชั้น ชั้นที่ 1

ตารางบันทึกการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	ค่าพลังงานไฟฟ้า(วัตต์)	เวลา ใช้ งาน (ชั่วโมง)	พลังงานไฟฟ้า (วัตต์)
หลอดฟลูออเรสเซนต์		36	5	
เครื่องปรับอากาศ		1,100	5	
พัดลม		75	5	
คอมพิวเตอร์		100	5	
รวมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า				



อาคาร4 ชั้น ชั้นที่ 2

ตารางบันทึกการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

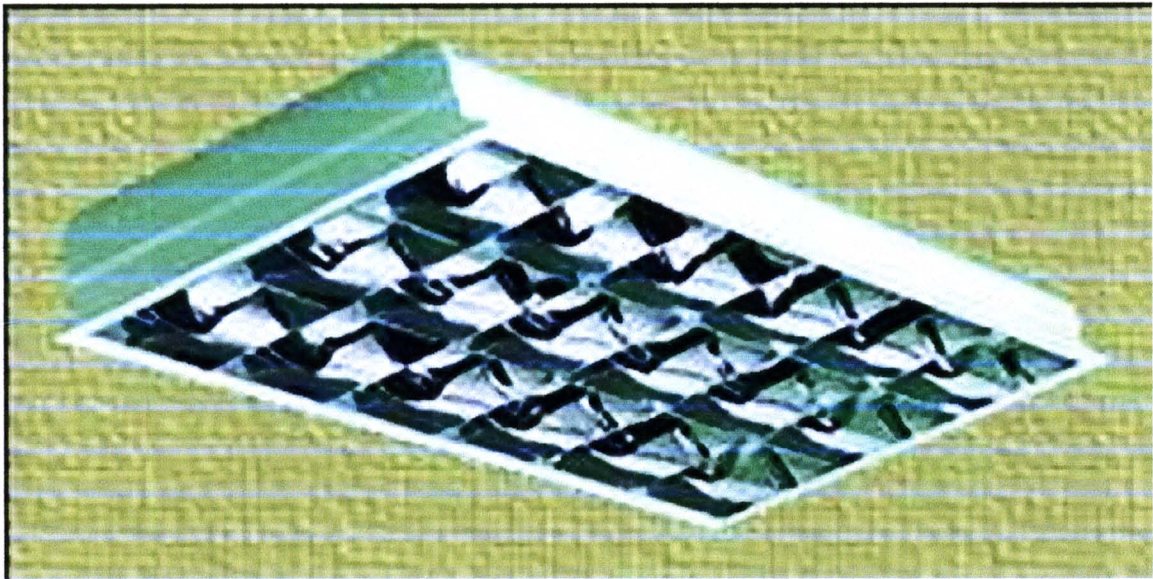
ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	ค่าพลังงานไฟฟ้า (วัตต์)	เวลาใช้งาน (ชั่วโมง)	พลังงานไฟฟ้า (วัตต์)
หลอดฟลูออเรสเซนต์		36	5	
เครื่องปรับอากาศ		1,100	5	
พัดลม		75	5	
คอมพิวเตอร์		100	5	
รวมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า				



อาคาร4 ชั้น ชั้นที่ 3

ตารางบันทึกการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	ค่าพลังงานไฟฟ้า (วัตต์)	เวลาใช้งาน (ชั่วโมง)	พลังงานไฟฟ้า(วัตต์)
หลอดฟลูออเรสเซนต์		36	5	
เครื่องปรับอากาศ		1,100	5	
พัดลม		75	5	
คอมพิวเตอร์		100	5	
รวมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า				



อาคาร4 ชั้น ชั้นที่ 4

ตารางบันทึกการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	ค่าพลังงานไฟฟ้า (วัตต์)	เวลาใช้งาน (ชั่วโมง)	พลังงานไฟฟ้า (วัตต์)
หลอดฟลูออเรสเซนต์		36	5	
เครื่องปรับอากาศ		1,100	5	
พัดลม		75	5	
คอมพิวเตอร์		100	5	
รวมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า				



อาคาร 5 ชั้น ชั้นที่ 1

ตารางบันทึกการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	ค่าพลังงานไฟฟ้า (วัตต์)	เวลาใช้งาน (ชั่วโมง)	พลังงานไฟฟ้า (วัตต์)
หลอดฟลูออเรสเซนต์		36	5	
เครื่องปรับอากาศ		1,100	5	
พัดลม		75	5	
คอมพิวเตอร์		100	5	
รวมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า				

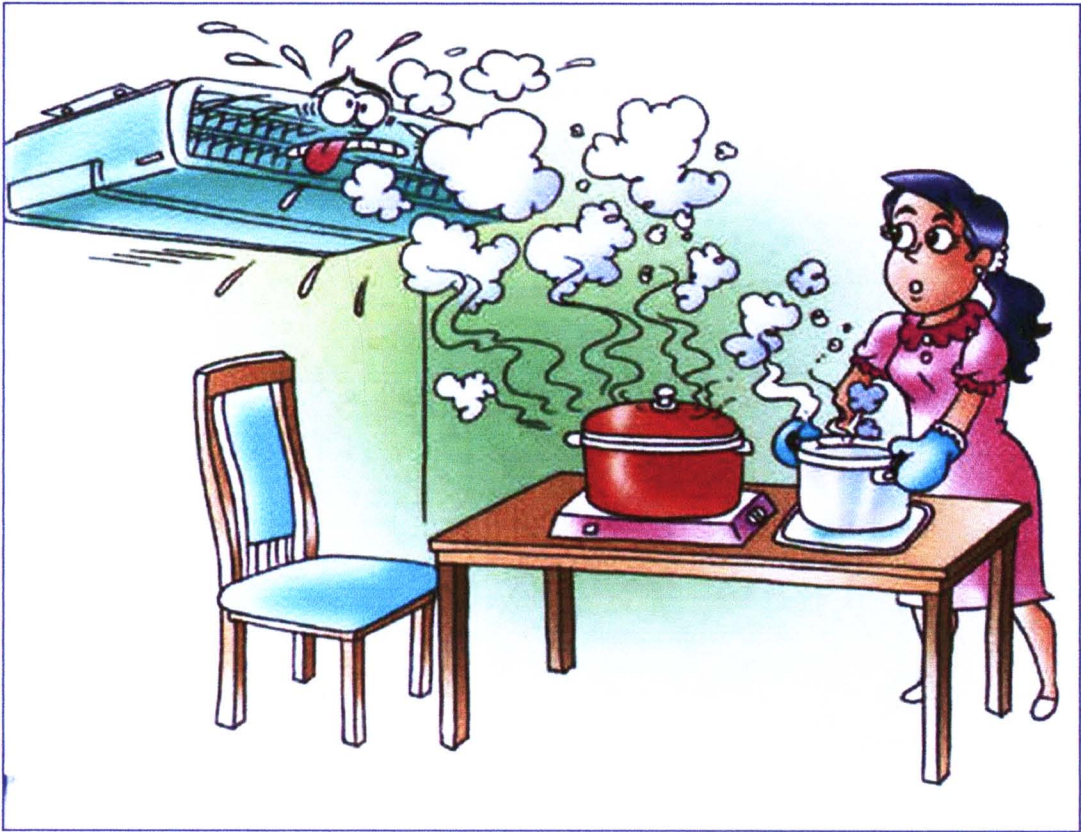
- ❑ ไม่ควรปลูกต้นไม้หรือตากผ้าในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ



อาคาร 5 ชั้น ชั้นที่ 2

ตารางบันทึกการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	ค่าพลังงานไฟฟ้า (วัตต์)	เวลาใช้งาน (ชั่วโมง)	พลังงานไฟฟ้า (วัตต์)
หลอดฟลูออเรสเซนต์		36	5	
เครื่องปรับอากาศ		1,100	5	
พัดลม		75	5	
คอมพิวเตอร์		100	5	
รวมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า				

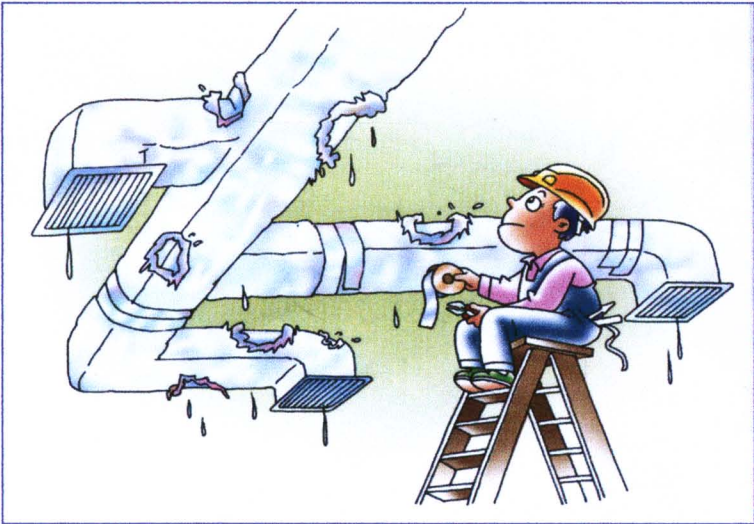


อาคาร 5 ชั้น ชั้นที่ 3

ตารางบันทึกการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	ค่าพลังงานไฟฟ้า (วัตต์)	เวลาใช้งาน (ชั่วโมง)	พลังงานไฟฟ้า (วัตต์)
หลอดฟลูออเรสเซนต์		36	5	
เครื่องปรับอากาศ		1,100	5	
พัดลม		75	5	
คอมพิวเตอร์		100	5	
รวมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า				

✓ ตรวจสอบสภาพฉนวนหุ้มท่อสารทำความเย็นอย่าง
สม่ำเสมออย่าให้เกิดรอยฉีกขาด



อาคาร 5 ชั้น ชั้นที่ 4

ตารางบันทึกการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	ค่าพลังงานไฟฟ้า (วัตต์)	เวลาใช้งาน (ชั่วโมง)	พลังงาน ไฟฟ้า(วัตต์)
หลอดฟลูออเรสเซนต์		36	5	
เครื่องปรับอากาศ		1,100	5	
พัดลม		75	5	
คอมพิวเตอร์		100	5	
รวมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า				



อาคาร 5 ชั้น ชั้นที่ 5

ตารางบันทึกการสำรวจการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ประเภทเครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน	ค่าพลังงานไฟฟ้า (วัตต์)	เวลาใช้งาน (ชั่วโมง)	พลังงานไฟฟ้า (วัตต์)
หลอดฟลูออเรสเซนต์		36	5	
เครื่องปรับอากาศ		1,100	5	
พัดลม		75	5	
คอมพิวเตอร์		100	5	
รวมปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า				

4. แต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนมาอภิปรายนำเสนอ
5. นำเสนอผลการอภิปราย
6. วิทยากรและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดที่ได้จากกิจกรรม

ความรู้เพิ่มเติม

พลังงานไฟฟ้า หมายถึง ความสิ้นเปลืองไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าใช้ควบคู่กับระยะเวลาในการทำงาน

หน่วยเป็นกิโลวัตต์ต่อชั่วโมง (Kilowatts - hour) หรือ หน่วย หรือ ยูนิต (Unit)

กำลังไฟฟ้า หมายถึง ความสิ้นเปลืองไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานในช่วงเวลา หน่วยเป็น วัตต์(W) หรือ กิโลวัตต์(Kw)ไฟฟ้าที่มีวัตต์สูงกว่าจะกินไฟมากกว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าที่วัตต์ต่ำ

การคำนวณค่าใช้พลังงานไฟฟ้า หาได้จากสูตร

หน่วยการใช้ไฟฟ้า

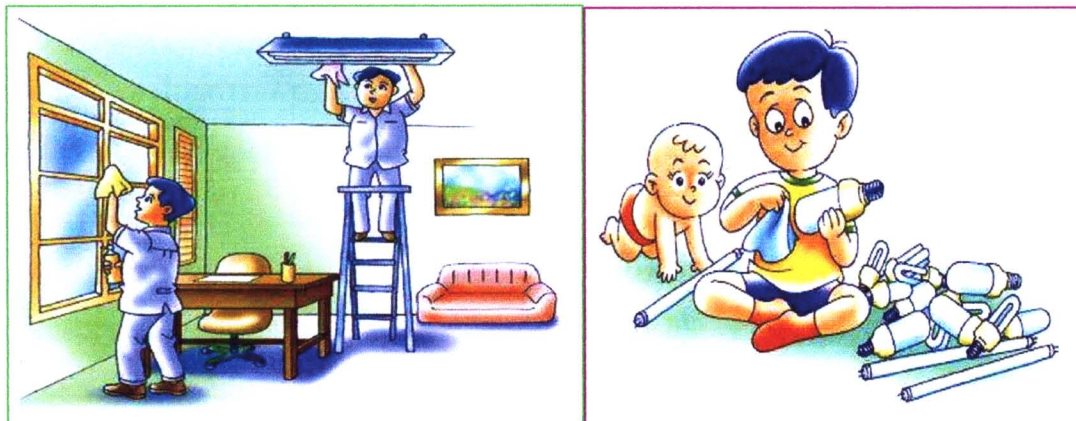
=

ค่าพลังงานไฟฟ้า × ชั่วโมงการใช้งาน

1000

กิจกรรมที่ 3

ปัญหาน่ารู้



วัตถุประสงค์เฉพาะ

เมื่อนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมนี้แล้วสามารถทำในสิ่งต่อไปนี้ได้

1. ระบุปัญหาและสาเหตุจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน
2. เขียนแผนภูมิการใช้พลังงานไฟฟ้าย้อนหลังของโรงเรียน 3 ปี
3. สรุปและอภิปรายผลนำเสนอผลงาน

ระยะเวลา 60 นาที

วัสดุอุปกรณ์

1. ปากกาเมจิก
2. กระดาษเทาขาว กลุ่มละ 1 แผ่น
3. ดินสอและสี

การดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมนี้ให้ปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

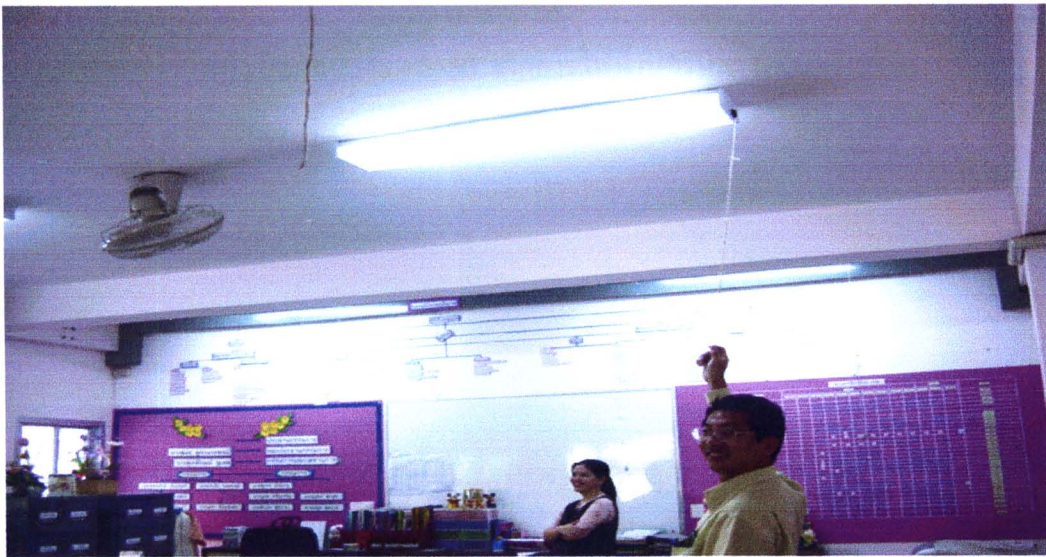
1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระบุปัญหา และสาเหตุจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าย้อนหลัง 3 ปีของโรงเรียนและนำไปเขียนแผนภูมิแท่งแสดงการใช้ไฟฟ้าของโรงเรียน

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและนำเสนอผลงานในการจัดทำแผนภูมิการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ผ่านมาของโรงเรียนและร่วมกันตอบคำถามจากการเขียนแผนภูมิแท่งแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้า

- 5. นำเสนอผลการอภิปราย
- 6. วิทยากรและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดที่ได้จากกิจกรรมและร่วมกันตอบคำถามดังต่อไปนี้

คำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปราย

- 1. นักเรียนคิดว่าปัญหาการใช้พลังงานไฟฟ้าควรมีการแก้ไขอย่างไร
- 2. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้น เกิดจากอะไร
- 3. ทุกกลุ่มอภิปรายสรุปปัญหาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน



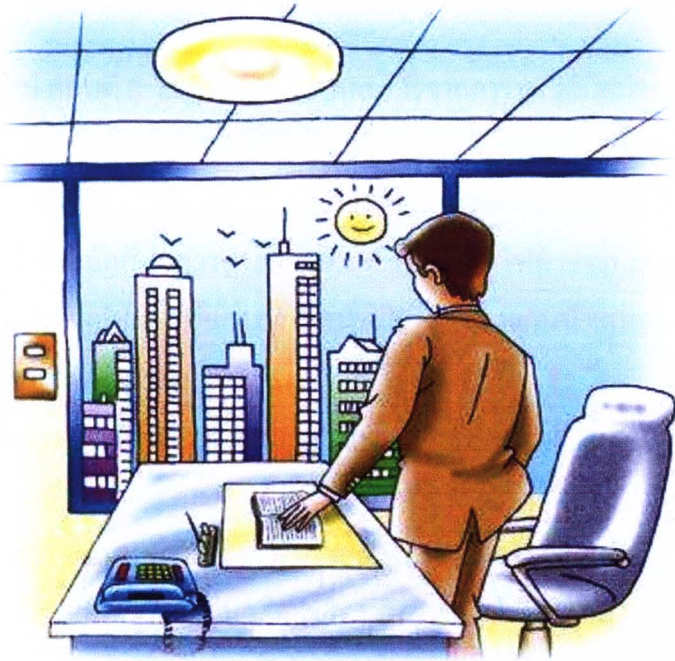
ค่าชี้แจง ให้นักเรียนในกลุ่มระดมความคิดจัดทำแผนภูมิแท่งแสดงปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของ
โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2548 – 2550
(ใช้ตัวเลขสีแดงแสดงค่าพลังงานไฟฟ้านำมาเขียนแผนภูมิแท่ง)

เดือน / ปี	2548		2549		2550	
	kwh	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	kwh	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	kwh	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)
มกราคม	6,578	24,606.65	4,758	17,658.38	5,292	20,907.18
กุมภาพันธ์	4,934	18,774.62	5,567	20,728.14	6,325	25,065.56
มีนาคม	4,785	18,175.83	5,567	21,860.51	7,796	30,570.07
เมษายน	3,381	12,724.4	4,083	15,924.56	5,000	19,464.21
พฤษภาคม	3,903	14,754.13	3,600	13,996.55	5,365	20,914
มิถุนายน	6,447	24,645.98	7,746	30,572.05	8,406	32,993.03
กรกฎาคม	5,983	23,083.94	7,162	21,890.59	9,660	37,457.18
สิงหาคม	5,003	19,233.72	7,844	23,623.71	9,213	35,705.59
กันยายน	6,074	23,441.44	7,585	22,301.18	7,812	30,215.68
ตุลาคม	5,541	21,347.39	6,051	18,583.99	6,172	23,789.27
พฤศจิกายน	2,542	9,854.78	3,353	9,439.05	5,069	19,341.81
ธันวาคม	6,178	24,546.25	7,441	26,893.21	7,116	37,312.48
ยอดรวม	61,350	235,189.13	63,827	243,471.92	83,226	323,736.06
เฉลี่ย	5,112.50	19,599.094	5318.9166	20,289.326	6,935.50	26,978.005

ที่มา: สถิติการใช้ไฟฟ้า ปีพ.ศ. 2548 – 2550 จากการไฟฟ้านครหลวง มินบุรี. 2548

กิจกรรมที่ 4

คิดสัณนิคพิชิตพลังงาน



ใช้แสงธรรมชาติเข้าช่วย

วัตถุประสงค์เฉพาะ

เมื่อนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมนี้แล้วสามารถทำในสิ่งต่อไปนี้ได้

- 1. บอกแนวทางในการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด
- 2. บอกผลดีที่จะเกิดขึ้นเมื่อใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด
- 3. บอกผลเสียเมื่อใช้ไฟฟ้าไม่ประหยัด

ระยะเวลา 30 นาที

วัสดุอุปกรณ์

วิดิทัศน์พัฒนาแนวคิด เรื่อง พลังงานตอนที่ 3 เรื่อง การประหยัดพลังงาน

การดำเนินกิจกรรม

ขั้นที่ 1 ชี้แจงให้ผู้เข้าอบรมทราบว่าจะให้ชมวิดิทัศน์พัฒนาแนวคิดสิ่งแวดล้อมเรื่องพลังงานตอนที่ 3 จากกิจกรรมที่ 1 นักเรียนได้ชมวิดิทัศน์ไปแล้วคือตอนที่ 1 เรื่องพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป และตอนที่ 2 เรื่องพลังงานทดแทน สำหรับกิจกรรมนี้จะให้ชมตอนที่ 3 เรื่อง การประหยัดพลังงาน วิดิทัศน์ชุดนี้ไม่มีคำบรรยาย

ในการชมวิดิทัศน์ตอนนี้ให้นักเรียนสังเกตและศึกษาถึงเรื่องการประหยัดพลังงานว่ามีแนวทางในการ ปฏิบัติอย่างไรและสามารถนำไปประยุกต์สิ่งที่ดูจากวิดิทัศน์มาใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 2 เมื่อชมวิดิทัศน์จบแล้ว ให้แบ่งกลุ่มร่วมกันคิดและอภิปรายแล้วตอบคำถามดังต่อไปนี้

- 1. จากวิดิทัศน์ ตอนที่ 3 นักเรียนได้แนวคิดอะไรจากการชมวิดิทัศน์ชุดนี้
- 2. เพราะอะไรเราจึงต้องให้ความสนใจและศึกษาในเรื่องการประหยัดพลังงาน
- 3. จากวิดิทัศน์นักเรียนจะเห็นการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างไม่ประหยัด นักเรียนคิดว่าวิธีการต่าง ๆ นั้นเหมาะสมหรือไม่ นักเรียนควรช่วยกันประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการดูวิดิทัศน์อย่างไรบ้าง

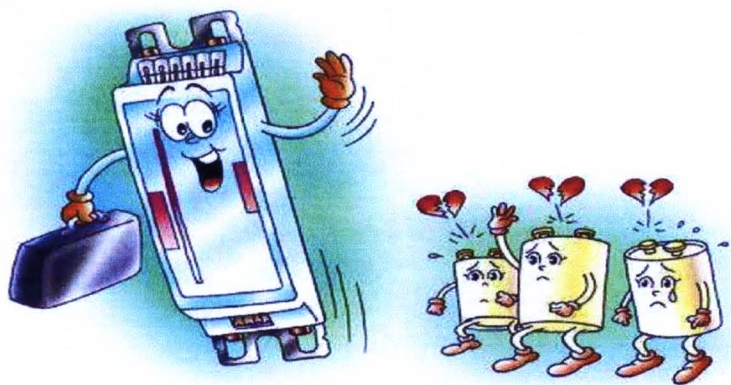
ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูลและข้อสรุปจากการอภิปราย วางแผนนำเสนอ

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลการอภิปราย

ขั้นที่ 5 วิทยากรและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลัก

คำถามจากการดูวิดิทัศน์พัฒนาแนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พลังงานตอนที่ 3

- 1. จากวิดิทัศน์ ตอนที่ 3 นักเรียนได้แนวคิดอะไรจากการชมวิดิทัศน์ชุดนี้
- 2. เพราะอะไรเราจึงต้องให้ความสนใจและศึกษาในเรื่องการประหยัดพลังงาน
- 3. จากวิดิทัศน์นักเรียนจะเห็นการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างไม่ประหยัด นักเรียนคิดว่าวิธีการต่าง ๆ นั้นเหมาะสมหรือไม่ นักเรียนควรช่วยกันประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการดูวิดิทัศน์อย่างไรบ้าง

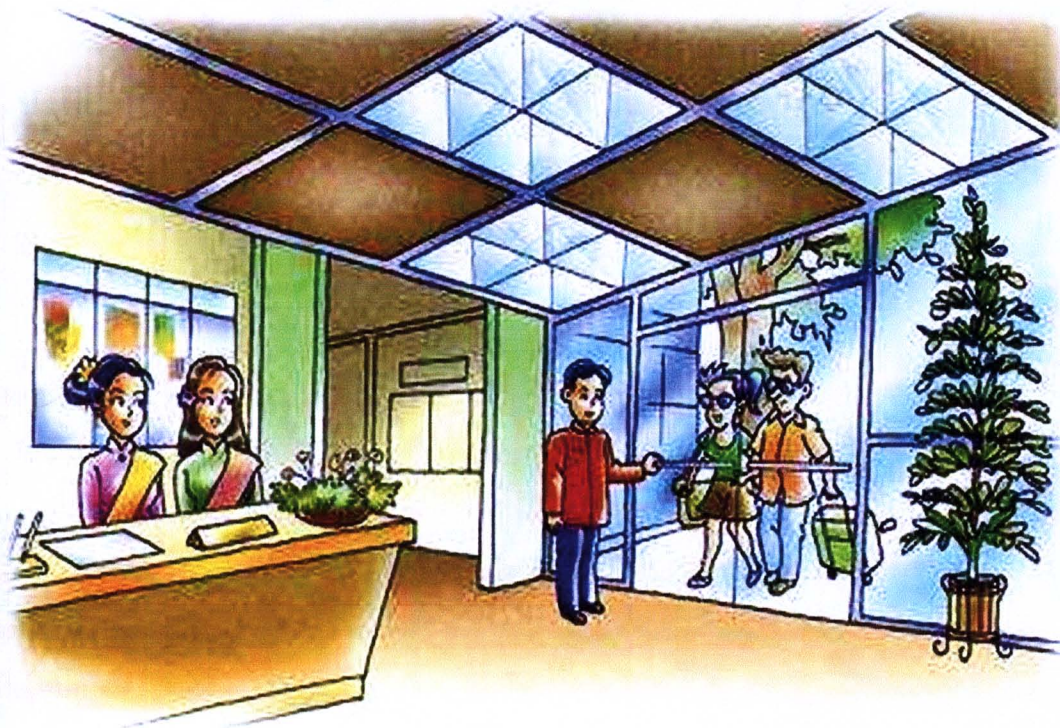


ปลั๊กเสียบไฟหรือสวิทช์ไม่ต้องใช้หลอดไฟเดือ

ความรู้เพิ่มเติม

การประหยัดพลังงาน

พลังงานเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม เพราะฉะนั้นจึงเป็นความจำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมการใช้พลังงาน เพื่อให้สามารถนำพลังงานมาใช้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยไม่เกิดผลเสียหายนต่ตัวทรัพยากรเองและมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อที่จะอนุรักษ์คุณภาพของพลังงานเอาไว้ เพราะนโยบายพลังงานที่ถูกต่อนั้นไม่ใช่อยู่ที่การเสาะแสวงหาแหล่งพลังงานใหม่ๆ มาใช้ให้พอกับความต้องการเท่านั้น แต่จะต้องหาทางใช้พลังงานที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์มากที่สุด และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของชุมชนด้วย



ใช้แสงธรรมชาติจากหลังคา

กิจกรรมที่ 5

ประธานใจลดใช้พลังงาน



วัตถุประสงค์เฉพาะ

เมื่อนักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมนี้แล้วสามารถทำในสิ่งต่อไปนี้ได้

1. สามารถแสดงบทบาทสมมติ
2. ระบุแนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและเขียนแผนปฏิบัติการ

ระยะเวลา 60 นาที

วัสดุอุปกรณ์

1. กระดาษเทาขาว กว้าง 1 แผ่น
2. ปากกาเมจิก
3. ดินสอสี

การดำเนินกิจกรรม

ขั้นที่ 1 จากกิจกรรมที่ผ่านมา นักเรียนได้ทราบเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานกิจกรรมต่อไปนี้จะให้นักเรียนเล่นเกมบทบาทสมมติ โดยจะแสดงบทบาทสมมติเป็นบุคคลอาชีพต่างๆให้ออกมาแสดงความคิดเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยในประเด็นปัญหาดังนี้ “ การวางแผนปฏิบัติประหยัดพลังงานไฟฟ้าช่วยลดปริมาณไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายของโรงเรียนท่านเห็นด้วยหรือไม่อย่างไร ”

ตัวละคร

- ผู้อำนวยการโรงเรียน
- ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียน
- ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์
- ครูสอนวิชาพลศึกษา
- ครูสอนวิชาสังคมศึกษา
- นักการ
- เจ้าหน้าที่ธุรการ
- นักเรียน 2 คน(ประธานนักเรียน และรองประธานนักเรียน)

ขั้นที่ 2 หัวข้ออภิปราย

1. สาเหตุที่ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานเกิดจากสาเหตุใด
2. แต่ละคนมีความคิดเห็นและวิธีการอย่างไรเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน

ขั้นที่ 3 วิชยากรและนักเรียนร่วมกันสรุปจากการเล่นเกมบทบาทสมมติ

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลการอภิปราย

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม เหมือนกิจกรรมที่ 1
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแนวทางในการประหยัดไฟฟ้าในอาคารเรียน ลงในกระดาษที่กำหนดให้

4. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเสนอผลงาน และบอกจุดประสงค์แนวทางของกลุ่มในการเขียนผลงาน

5. ทุกกลุ่มสรุปและอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ขั้นที่ 5 วิชยากรและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลัก



แบบประเมินความเป็นไปได้ของกิจกรรม

การวัดและประเมินผล

1. การวัดและประเมินผลนักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรม

ขั้นตอนในการประเมินผลนักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมหลังสิ้นสุดการอบรม เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมนั้นมีความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ความตระหนัก และเจตคติมากขึ้นหรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับการฝึกอบรม

2. การประเมินผลคู่มือฝึกอบรม

โดยการให้นักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมเป็นผู้ประเมินในแต่ละหัวข้อของกิจกรรมที่กำหนดขึ้น เพื่อนำบทปฏิบัติการไปพัฒนาปรับปรุงรูปแบบ ขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมให้มีความเหมาะสมในครั้งต่อไป

แบบประเมินผลการทดลองและใช้บทปฏิบัติการฝึกอบรม

คำชี้แจง ให้ผู้เข้ารับการอบรมตอบแบบสอบถามต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมายกากบาทลงใน () เพียงคำตอบเดียว

1. เพศ
- () ชาย

() หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ระดับการศึกษา
- () มัธยมศึกษาปีที่ 1

() มัธยมศึกษาปีที่ 2

() มัธยมศึกษาปีที่ 3

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 1 รู้จักพลังงานไฟฟ้า	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย				
	กิจกรรมสนุก				
	ได้ความรู้				
	ระยะเวลาที่ทำกิจกรรม				
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม				
กิจกรรมที่ 2 สำรวจอาคารเรียน	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย				
	กิจกรรมสนุก				
	ได้ความรู้				
	ระยะเวลาที่ทำกิจกรรม				
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม				
กิจกรรมที่ 3 ปัญหาน้ำรั่ว	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย				
	กิจกรรมสนุก				
	ได้ความรู้				
	ระยะเวลาที่ทำกิจกรรม				
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม				

แบบประเมินผลการทดลองและใช้บทปฏิบัติการฝึกอบรม (ต่อ)

กิจกรรม	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
กิจกรรมที่ 4 คิดสัณนิคพิชิต พลังงาน	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย				
	กิจกรรมสนุก				
	ได้ความรู้				
	ระยะเวลาที่ทำกิจกรรม				
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม				
กิจกรรมที่ 5 ประสานใจลดใช้ พลังงาน	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย				
	กิจกรรมสนุก				
	ได้ความรู้				
	ระยะเวลาที่ทำกิจกรรม				
	สถานที่ปฏิบัติกิจกรรม				

ข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.

กรุงเทพฯ:ศูนย์ส่งเสริม กรุงเทพฯ; 2536

จำรูญ เบญจวรรณ. พลังงานและสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 2 ; กรุงเทพฯ:2549.

เขาวดี วิบูลย์ศรี. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์.พิมพ์ครั้งที่ 5;

กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

บุญถึง แน่นหนา.สารานุกรมสำหรับเยาวชนวิทยาศาสตร์.กรุงเทพฯ:เพียรพัฒนา พรินติ้ง
มิถุนายน;2537.

ถัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ.คู่มือสำหรับครูการใช้วัดทัศน์พัฒนาแนวคิดสิ่งแวดล้อม.กรุงเทพฯ:
ศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร; 2538.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.วิธีง่ายๆสำหรับนักเรียนในการช่วยประหยัดพลังงาน
และรักษาสีสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 7; กรุงเทพฯ: 2549.

ภาคผนวก ค

- แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจและทักษะ
- แบบทดสอบวัดความตระหนัก เจตคติ

แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดพื้นฐาน ความรู้ความเข้าใจ และทักษะ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ☐ ล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
เพียงข้อเดียว

ชื่อ.....นามสกุล.....ระดับชั้น..... โรงเรียน.....

ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบคำตอบที่คิดว่าถูกต้องที่สุด

1. แหล่งพลังงานที่ประเทศไทยใช้มากในการผลิตกระแสไฟฟ้าคืออะไร

ก.



ข.



ค.



ง.



2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นพลังงานจากซากฟอสซิล

ก. พลังงานแสงอาทิตย์

ข. พลังงานลม

ค. พลังงานความร้อนใต้พิภพ

ง. พลังงานปิโตรเลียม

3. ปัญหาของพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ คืออะไร

ก. มีบางฤดูกาล

ข. มีปริมาณจำกัด

ค. ไม่มีในประเทศไทย

ง. ราคาแพง

4. ก๊าซชนิดใดที่สามารถกักเก็บความร้อนได้สูงในชั้นบรรยากาศ

ก. โอโซน

ข. ไนโตรเจน

ค. คาร์บอนไดออกไซด์

ง. ออกซิเจน

5. พลังงานจากแหล่งใดที่ควรจะเป็นพลังงานทางเลือกสำหรับประเทศไทย

ก. พลังงานนิวเคลียร์เพราะเป็นพลังงานที่สะอาด

ข. พลังงานลมเพราะประเทศไทยมีลมแรงเนื่องจากมีทะเลหลายแห่ง

ค. พลังงานความร้อนใต้พิภพ เพราะทางภาคเหนือมีน้ำพุร้อน

ง. พลังงานแสงอาทิตย์ เพราะประเทศไทยได้รับแสงอาทิตย์ตลอดปี



6. นักเรียนคิดว่า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

ก. เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเสียง

ข. เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน

ค. เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง

ง. เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานคลื่นไมโครเวฟ

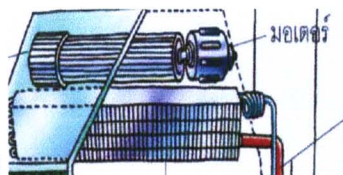
7. ข้อใดเป็นพลังงานที่ได้จากพืชโดยตรง

ก. ก๊าซเอทานอล

ข. ถ่าน

ค. น้ำมัน

ง. ก๊าซธรรมชาติ



8. นักเรียนคิดว่า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

ก. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง ข. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

ค. พลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า ง. พลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

9. ถ้าประเทศไทยไม่มีพลังงานที่นำมาจากเชื้อเพลิงจากซากดึกดำบรรพ์ ควรเลือกใช้พลังงานใด

ก. พลังงานความร้อนใต้พิภพ ข. พลังงานน้ำ

ค. พลังงานแสงอาทิตย์ ง. พลังงานลม

10. หลอดไฟชนิดใดที่ให้แสงสว่างมากแต่ใช้พลังงานไฟน้อย

ก.



ข.



ค.



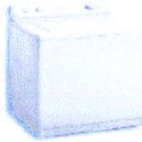
ง.





11. นักเรียนคิดว่า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน ข. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
ค. พลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า ง. พลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า



12. นักเรียนคิดว่า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน ข. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
ค. พลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า ง. พลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

13. จากภาพนักเรียนคิดว่ามีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร



- ก. เปลี่ยนจากพลังงานเชื้อเพลิงเป็นพลังงานไฟฟ้า
ข. เปลี่ยนจากพลังงานเชื้อเพลิงเป็นพลังงานความร้อน
ค. เปลี่ยนจากพลังงานเชื้อเพลิงเป็นพลังงานแสง
ง. เปลี่ยนจากพลังงานเชื้อเพลิงเป็นพลังงานคลื่นไมโครเวฟ

14. เพราะเหตุใดจึงควรตั้งอุณหภูมิ เครื่องปรับอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส

- ก. ประหยัดไฟฟ้า ข. ความเย็นเหมาะสม
ค. อุณหภูมิพอเหมาะ ง. เครื่องปรับอากาศใช้ได้นาน

15. ต่อไปนี้ข้อใดเป็นพฤติกรรมที่ไม่ควรปฏิบัติ

- ก. ปิดไฟห้องน้ำเมื่อเลิกใช้งาน
ข. ปิดจอภาพคอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งานนานเกินกว่า 15 นาที
ค. เปิดหน้าต่างในห้องนอนเพื่อลดการใช้เครื่องปรับอากาศ
ง. ทำกับข้าวในห้องปรับอากาศ

16. เพราะเหตุใดจึงต้องหมั่นทำความสะอาดหลอดไฟอย่างสม่ำเสมอ



ก. ความสว่างลดลง

ข. ความสว่างเพิ่มขึ้น

ค. ลดค่าใช้จ่ายด้านการเปลี่ยนหลอดไฟ

ง. ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า

17. ข้อใดเป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดมากที่สุด

ก. ปิดไฟและพัดลมในห้องเสมอก่อนที่จะไปเรียนห้องอื่น

ข. เปิดจอคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้เป็นเพื่อนขณะทำงานอย่างอื่น

ค. ชวนเพื่อนมาเล่นในห้องเรียนเวลาพักกลางวันเปิดไฟและพัดลมทิ้งไว้

ง. เปิดเครื่องปรับอากาศในห้องคอมพิวเตอร์ขณะเปิดประตูทิ้งไว้

18. เพราะอะไรจึงควรปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน

ก. เป็นการประหยัดพลังงาน

ข. เป็นการช่วยโรงเรียน

ค. เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย

ง. เป็นหน้าที่ของนักเรียนทุกคน

19. นักเรียนมีวิธีช่วยในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในห้องเรียนอย่างไร

ก. ปิดไฟและพัดลมเมื่อไม่ใช้งานหรือเมื่อออกจากห้องทุกครั้ง

ข. เปิดไฟและพัดลมทิ้งไว้แม้ไม่ได้เรียนในห้องเรียน

ค. พักกลางวันชวนเพื่อนขึ้นมาเปิดไฟและพัดลมเพื่อเล่นในห้องเรียน

ง. เห็นไฟและพัดลมเปิดอยู่เดินหนีไปเพราะไม่ใช่ห้องของตนเอง

20. นักเรียนมีส่วนช่วยโรงเรียนในการแก้ไขปัญหาเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างไร

ก. ใช้พลังงานไฟฟ้าเกินความจำเป็น

ข. รณรงค์ติดป้ายนิเทศประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ค. เปิดไฟทุกดวงที่มีอยู่ในห้องเรียน

ง. การประหยัดพลังงานไฟฟ้าไม่ใช่หน้าที่เรา

แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

แบบวัดความตระหนัก เจตคติ และการมีส่วนร่วม

ตอนที่ 2 คำชี้แจง นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อข้อความต่อไปนี้ ให้ทำเครื่องหมาย✓ใน ()
ที่ตรงกับความเป็นจริง

ข้อ	คำถาม	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
1.	ในบริเวณอาคารเรียนมีพนักงานดูแลความเรียบร้อยเกี่ยวกับไฟฟ้าอยู่แล้วนักเรียนไม่จำเป็นต้องดูแลอีก			✓
2.	นักเรียนช่วยกันปิดไฟปิดพัดลมก่อนจากห้องเรียนเสมอเพราะเป็นการช่วยประหยัดพลังงาน	✓		
3.	การลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนถือเป็นการลดปัญหาภาวะโลกร้อน	✓		
4.	การปิดไฟทุกครั้งที่ออกจากห้องเรียนทำให้โรงเรียนไม่ต้องจ่ายค่าไฟมาก	✓		
5.	การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนไม่ใช่หน้าที่ของนักเรียน			✓
6.	ในกรณีใช้คอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งานควรปิดหน้าจอทันที	✓		
7.	อากาศไม่ร้อนเกินไปควรเปิดพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า	✓		
8.	นักเรียนควรเปิดไฟทุกดวงที่มีอยู่ในห้องเรียน			✓
9.	ถ้าโรงเรียนมีการรณรงค์เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนนักเรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี	✓		
10.	ถ้านักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนนักเรียนจะไปแนะนำและปฏิบัติให้เป็นตัวอย่างแก่บุคคลอื่น	✓		

แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดพื้นฐาน ความรู้ความเข้าใจ และทักษะ

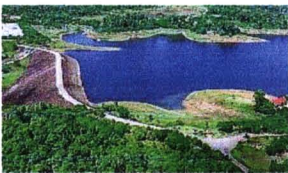
คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย **O** ล้อมรอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
เพียงข้อเดียว

ชื่อ.....นามสกุล.....ระดับชั้น..... โรงเรียน.....

ให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบคำตอบที่คิดว่าถูกต้องที่สุด

1. แหล่งพลังงานที่ประเทศไทยใช้มากในการผลิตกระแสไฟฟ้าคืออะไร

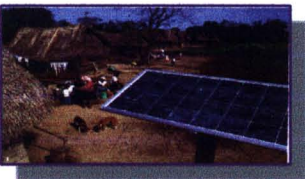
ก.



ข.



ค.



ง.



2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นพลังงานจากซากฟอสซิล

ก. พลังงานแสงอาทิตย์

ข. พลังงานลม

ค. พลังงานความร้อนใต้พิภพ

ง. พลังงานปิโตรเลียม

3. ปัญหาของพลังงานจากซากดึกดำบรรพ์ คืออะไร

ก. มีบางฤดูกาล

ข. มีปริมาณจำกัด

ค. ไม่มีในประเทศไทย

ง. ราคาแพง

4. แก๊สชนิดใดที่สามารถกักเก็บความร้อนได้สูงในชั้นบรรยากาศ

ก. โอโซน

ข. ไนโตรเจน

ค. คาร์บอนไดออกไซด์

ง. ออกซิเจน

5. พลังงานจากแหล่งใดที่ควรจะเป็นพลังงานทางเลือกสำหรับประเทศไทย

ก. พลังงานนิวเคลียร์เพราะเป็นพลังงานที่สะอาด

ข. พลังงานลมเพราะประเทศไทยมีลมแรงเนื่องจากมีทะเลหลายแห่ง

ค. พลังงานความร้อนใต้พิภพ เพราะทางภาคเหนือมีน้ำพุร้อน

ง. พลังงานแสงอาทิตย์ เพราะประเทศไทยได้รับแสงอาทิตย์ตลอดปี



6. นักเรียนคิดว่า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร
- ก. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน ข. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
ค. พลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า ง. พลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า



7. นักเรียนคิดว่า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร
- ก. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน ข. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
ค. พลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า ง. พลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า
8. จากภาพนักเรียนคิดว่ามีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร



- ก. เปลี่ยนจากพลังงานเชื้อเพลิงเป็นพลังงานไฟฟ้า
ข. เปลี่ยนจากพลังงานเชื้อเพลิงเป็นพลังงานความร้อน
ค. เปลี่ยนจากพลังงานเชื้อเพลิงเป็นพลังงานแสง
ง. เปลี่ยนจากพลังงานเชื้อเพลิงเป็นพลังงานคลื่นไมโครเวฟ
9. เพราะเหตุใดจึงควรตั้งอุณหภูมิ เครื่องปรับอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส
- ก. ประหยัดไฟฟ้า ข. ความเย็นเหมาะสม
ค. อุณหภูมิพอเหมาะ ง. เครื่องปรับอากาศใช้ได้นาน
10. ต่อไปนี้ข้อใดเป็นพฤติกรรมที่ไม่ควรปฏิบัติ
- ก. ปิดไฟห้องน้ำเมื่อเลิกใช้งาน
ข. ปิดจอภาพคอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งานนานเกินกว่า 15 นาที
ค. เปิดหน้าต่างในห้องนอนเพื่อลดการใช้เครื่องปรับอากาศ
ง. ทำกับข้าวในห้องปรับอากาศ



11. นักเรียนคิดว่า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

ก. เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเสียง

ข. เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน

ค. เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง

ง. เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานคลื่นไมโครเวฟ

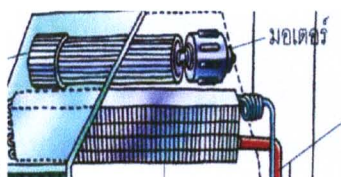
12. ข้อใดเป็นพลังงานที่ได้จากพืชโดยตรง

ก. ก๊าซเอทานอล

ข. ถ่าน

ค. น้ำมัน

ง. ก๊าซธรรมชาติ



13. นักเรียนคิดว่า มีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

ก. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง

ข. พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

ค. พลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า

ง. พลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

14. ถ้าประเทศไทยไม่มีพลังงานที่นำมาจากเชื้อเพลิงจากซากดึกดำบรรพ์ ควรเลือกใช้พลังงานใด

ก. พลังงานความร้อนใต้พิภพ

ข. พลังงานน้ำ

ค. พลังงานแสงอาทิตย์

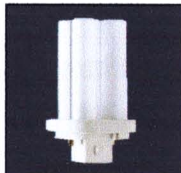
ง. พลังงานลม

15. หลอดไฟชนิดใดที่ให้แสงสว่างมากแต่ใช้พลังงานไฟน้อย

ก.



ข.



ค.



ง.



16. เพราะเหตุใดจึงต้องหมั่นทำความสะอาดหลอดไฟอย่างสม่ำเสมอ



ก. ความสว่างลดลง

ข. ความสว่างเพิ่มขึ้น

ค. ลดค่าใช้จ่ายด้านการเปลี่ยนหลอดไฟ

ง. ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า

17. ข้อใดเป็นการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดมากที่สุด

ก. ปิดไฟและพัดลมในห้องเสมอก่อนที่จะไปเรียนห้องอื่น

ข. เปิดจอกคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้เป็นเพื่อนขณะทำงานอย่างอื่น

ค. ชวนเพื่อนมาเล่นในห้องเรียนเวลาพักกลางวันเปิดไฟและพัดลมทิ้งไว้

ง. เปิดเครื่องปรับอากาศในห้องคอมพิวเตอร์ขณะเปิดประตูทิ้งไว้

18. เพราะอะไรจึงควรปิดไฟและพัดลมก่อนออกจากห้องเรียน

ก. เป็นการประหยัดพลังงาน

ข. เป็นการช่วยโรงเรียน

ค. เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย

ง. เป็นหน้าที่ของนักเรียนทุกคน

19. นักเรียนมีวิธีช่วยในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในห้องเรียนอย่างไร

ก. ปิดไฟและพัดลมเมื่อไม่ใช้งานหรือเมื่อออกจากห้องทุกครั้ง

ข. เปิดไฟและพัดลมทิ้งไว้แม้ไม่ได้เรียนในห้องเรียน

ค. พักกลางวันชวนเพื่อนขึ้นมาเปิดไฟและพัดลมเพื่อเล่นในห้องเรียน

ง. เห็นไฟและพัดลมเปิดอยู่เดินหนีไปเพราะไม่ใช่ห้องของตนเอง

20. นักเรียนมีส่วนช่วยโรงเรียนในการแก้ไขปัญหาเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างไร

ก. ใช้พลังงานไฟฟ้าเกินความจำเป็น

ข. รณรงค์ติดป้ายนิเทศประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ค. เปิดไฟทุกดวงที่มีอยู่ในห้องเรียน

ง. การประหยัดพลังงานไฟฟ้าไม่ใช่หน้าที่เรา

แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

แบบวัดความตระหนัก เจตคติ และการมีส่วนร่วม

ตอนที่ 2 คำชี้แจง นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อข้อความต่อไปนี้ ให้ทำเครื่องหมาย✓ใน ()
ที่ตรงกับความเป็นจริง

ข้อ	คำถาม	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
1.	ถ้านักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนนักเรียนจะไปแนะนำและปฏิบัติให้เป็นตัวอย่างแก่บุคคลอื่น	✓		
2.	ถ้าโรงเรียนมีการรณรงค์เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนนักเรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี	✓		
3.	อากาศไม่ร้อนเกินไปควรเปิดพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า	✓		
4.	ในกรณีใช้คอมพิวเตอร์เมื่อไม่ใช้งานควรปิดหน้าจอทันที	✓		
5.	นักเรียนควรเปิดไฟทุกดวงที่มีอยู่ในห้องเรียน			✓
6.	การปิดไฟทุกครั้งที่ออกจากห้องเรียนทำให้โรงเรียนไม่ต้องจ่ายค่าไฟมาก	✓		
7.	การลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนถือเป็นการลดปัญหาภาวะโลกร้อน	✓		
8.	การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนไม่ใช่หน้าที่ของนักเรียน			✓
9.	นักเรียนช่วยกันปิดไฟปิดพัดลมก่อนจากห้องเรียนเสมอเพราะเป็นการช่วยประหยัดพลังงาน	✓		
10	ในบริเวณอาคารเรียนมีพนักงานดูแลความเรียบร้อยเกี่ยวกับไฟฟ้าอยู่แล้วนักเรียนไม่จำเป็นต้องดูแลอีก			✓

ภาคผนวก ง

ผลการวัดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความตระหนักและเจตคติ
ก่อนและหลังการฝึกอบรม
ผลสรุปความคิดเห็นผลการสร้างและทดลองใช้บทปฏิบัติการ
ภาพดำเนินการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ตารางภาคผนวกที่ 2 คะแนนทดสอบความรู้ความเข้าใจและทักษะ ก่อนและหลังการฝึกอบรม

คนที่	คะแนน		$D = (X_2 - X_1)$	$D^2 = (X_2 - X_1)^2$
	ก่อนฝึกอบรม (X_1)	หลังฝึกอบรม (X_2)		
1	14	16	2	4
2	14	16	2	4
3	17	17	0	0
4	16	17	1	1
5	18	18	0	0
6	18	18	0	0
7	15	15	0	0
8	15	15	0	0
9	15	16	1	1
10	11	13	2	4
11	11	12	1	1
12	12	14	2	4
13	13	15	2	4
14	14	15	1	1
15	13	14	1	1
16	12	14	2	4
17	13	15	2	4
18	14	14	0	0
19	11	11	0	0
20	10	12	2	4
21	11	15	4	16
22	13	14	1	1
23	12	14	2	4
24	8	16	8	64
25	12	13	1	1

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

คนที่	คะแนน		$D = (X_2 - X_1)$	$D^2 = (X_2 - X_1)^2$
	ก่อนฝึกอบรม (X_1)	หลังฝึกอบรม (X_2)		
26	14	15	1	1
27	12	13	1	1
28	10	12	2	4
29	10	11	1	1
30	11	12	1	1
รวม	$\sum x_1 = 389$	$\sum x_1 = 432$	$\sum D = 43$	$\sum D^2 = 131$
เฉลี่ย ($\bar{x}$)	12.96	14.4	1.43	4.36

ความแปรปรวนของคะแนนทดสอบความรู้ ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการ
ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n - \sum D^2 - (\sum D)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{30(195) - (63)^2}{30(30-1)} \\ &= 1.55 \end{aligned}$$

จากค่าสถิติในตารางและค่าความแปรปรวนที่คำนวณได้นำมาหาค่า t – test ได้ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\frac{\sqrt{n \sum D^2 - (\sum D)^2}}{n - 1}}$$

$$t = \frac{43}{\frac{\sqrt{30(131)(43)^2}}{30-1}}$$

$$t = \frac{43}{\frac{\sqrt{2081}}{29}}$$

$$t = \frac{43}{8.47}$$

$$t = 5.07$$

จากตารางภาคผนวกที่ 2 (df = 29, α = .05) ค่า t จากการเปิดตาราง = 2.045 ค่า t ที่คำนวณได้ = 5.07 ซึ่ง มากกว่าค่า t ที่เปิดจากตาราง แสดงว่าผลของการวัดความรู้ความเข้าใจ และทักษะ ก่อนและหลังการฝึกอบรมของกลุ่มเป้าหมายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การใช้คู่มือในการฝึกอบรม ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 3 คะแนนทดสอบความตระหนักและเจตคติก่อนและหลังการฝึกอบรม

คนที่	คะแนน		$D = (X_2 - X_1)$	$D^2 = (X_2 - X_1)^2$
	ก่อนฝึกอบรม (X_1)	หลังฝึกอบรม (X_2)		
1	9	9	0	0
2	9	10	1	1
3	8	9	1	1
4	7	9	2	4
5	9	10	1	1
6	9	10	1	1
7	7	9	2	4
8	0	9	9	81
9	9	10	1	1
10	9	10	1	1
11	9	10	1	1
12	9	9	0	0
13	8	8	0	0
14	8	9	1	1
15	0	10	10	100
16	5	7	2	4
17	8	10	2	4
18	0	9	9	81
19	0	10	10	100
20	5	8	3	9
21	7	8	1	1
22	9	9	0	0
23	8	10	2	4
24	4	9	5	25
25	7	8	1	1

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

คนที่	คะแนน		$D = (X_2 - X_1)$	$D^2 = (X_2 - X_1)^2$
	ก่อนฝึกอบรม (X_1)	หลังฝึกอบรม (X_2)		
26	7	7	0	0
27	6	7	1	1
28	9	10	1	1
29	8	8	0	0
30	10	10	0	0
รวม	$\sum x_1 = 203$	$\sum x_1 = 271$	$\sum D = 68$	$\sum D^2 = 428$
เฉลี่ย ($\bar{x}$)	6.76	9.03	2.26	14.26

ความแปรปรวนของคะแนนทดสอบความตระหนักและเจตคติเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{n - \sum D^2 - (\sum D)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{\sqrt{30(617) - (105)^2}}{30(30-1)} \\ &= 3.07 \end{aligned}$$

จากค่าสถิติในตารางและค่าความแปรปรวนที่คำนวณได้นำมาหาค่า t – test ได้ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\frac{\sqrt{n \sum D^2 - (\sum D)^2}}{n-1}}$$

$$t = \frac{68}{\frac{\sqrt{30(428) - (68)^2}}{30-1}}$$

$$t = \frac{68}{\frac{\sqrt{8216}}{29}}$$

$$t = \frac{68}{16.83}$$

$$t = 4.04$$

จากตารางภาคผนวกที่ 3 ($df = 29$, $\alpha = 0.05$) ค่า t จากการเปิดตาราง = 2.045 ค่า t ที่คำนวณได้ = 5.07 มากกว่าค่า t ที่เปิดจากตาราง แสดงว่าผลของการวัดความตระหนักและเจตคติ ก่อนและหลังการฝึกอบรมของกลุ่มเป้าหมายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการใช้บทปฏิบัติการในการฝึกอบรม ทำให้นักเรียนมีความตระหนักและเจตคติในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลสรุปความคิดเห็นของผู้รับการฝึกอบรมในการทดลองหาข้อบกพร่อง
ของกลุ่มฝึกอบรม ครั้งที่ 1 (จำนวน 5 คน)

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น								จำนวนคน	
	ดี		ปานกลาง		น้อย		ควรปรับปรุง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ
1. ภาษาเข้าใจง่าย	1	20	2	40	1	20	1	20	5	100
2. กิจกรรมสนุก	1	20	2	40	1	20	1	20	5	100
3. ได้รับความรู้	5	100	0	0	0	0	0	0	5	100
4. เวลาที่กำหนดกิจกรรม	1	20	4	80	0	0	0	0	5	100
5. สถานที่ปฏิบัติกิจกรรมเหมาะสม	1	20	4	80	0	0	0	0	5	100

จากตารางภาคผนวกที่ 4 พบว่า มีความคิดเห็นว่าภาษาเข้าใจง่ายอยู่ในระดับดี ร้อยละ 20 ระดับปานกลางร้อยละ 40 ระดับน้อยร้อยละ 20 และเห็นว่าควรปรับปรุงร้อยละ 20 มีความเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมว่าเป็นกิจกรรมที่สนุกอยู่ในระดับดีร้อยละ 20 ระดับปานกลางร้อยละ 40 ระดับน้อยร้อยละ 20 และเห็นว่าควรปรับปรุงร้อยละ 20 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการได้รับความรู้อยู่ในระดับดีร้อยละ100 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเวลาที่กำหนดกิจกรรมอยู่ในระดับดีร้อยละ 20 ระดับปานกลางร้อยละ 80 และความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ปฏิบัติกิจกรรมเหมาะสมอยู่ในระดับดีร้อยละ 20 ระดับปานกลาง ร้อยละ 80ผลการทดลองครั้งที่ 2 นักเรียนจำนวน 20 คนได้ผลดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงผลสรุปความคิดของผู้รับการฝึกอบรมในการทดลองหาข้อบกพร่อง
ของกลุ่มฝึกอบรม ครั้งที่ 2 (จำนวน 20 คน)

หัวข้อประเมิน	ความเหมาะสม								จำนวนคน	
	ดี		ปานกลาง		น้อย		ควรปรับปรุง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ
1. ภาษาเข้าใจง่าย	14	70	0	0	6	30	0	0	20	100
2. กิจกรรมสนุก	12	60	8	40	0	0	0	0	20	100
3. ได้รับความรู้	13	65	7	35	0	0	0	0	20	100
4. เวลาที่กำหนดกิจกรรม	8	40	12	60	0	0	0	0	20	100
5. สถานที่ปฏิบัติกิจกรรมเหมาะสม	10	50	10	50	0	0	0	0	20	100

จากตารางภาคผนวกที่ 5 พบว่า ผลที่ได้จากการทดลองบทปฏิบัติการทั้งหมด 5 กิจกรรมกับนักเรียนจำนวน 20 คน มีความคิดเห็นว่าภาษาเข้าใจง่ายอยู่ในระดับดี ร้อยละ 70 ระดับปานกลางร้อยละ 0 ระดับน้อยร้อยละ 30 และเห็นว่าควรปรับปรุงร้อยละ 0 มีความเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมว่าเป็นกิจกรรมที่สนุกอยู่ในระดับดีร้อยละ 60 ระดับปานกลางร้อยละ 40 ระดับน้อยร้อยละ 0 และเห็นว่าควรปรับปรุงร้อยละ 0 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการได้รับความรู้อยู่ในระดับดีร้อยละ 65 ระดับปานกลางร้อยละ 35 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเวลาที่กำหนดกิจกรรมอยู่ในระดับดีร้อยละ 40 ระดับปานกลางร้อยละ 60 และมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ปฏิบัติกิจกรรมเหมาะสมอยู่ในระดับดีร้อยละ 50 ระดับปานกลาง ร้อยละ 50

จากการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมศึกษาเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน หลังดำเนินการฝึกอบรมให้กับกลุ่มเป้าหมายจริง คือนักเรียนโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 30 คน ได้ผลดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงผลสรุปความคิดเห็นของผู้รับการฝึกอบรมต่อองค์ประกอบของคู่มือฝึก
อบรม (กลุ่มเป้าหมายจริง จำนวน 30 คน)

หัวข้อประเมิน	ความเหมาะสม								จำนวนคน	
	ดี		ปานกลาง		น้อย		ควรปรับปรุง			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ
1. ภาษาเข้าใจง่าย	12	40	12	40	6	20	0	0	30	100
2. กิจกรรมสนุก	16	54	7	23	7	23	0	0	30	100
3. ได้รับความรู้	17	57	7	23	6	20	0	0	30	100
4. เวลาที่กำหนด กิจกรรม	17	57	5	17	5	17	3	10	30	100
5. สถานที่ ปฏิบัติกิจกรรม เหมาะสม	19	64	10	34	1	4	0	0	30	100

จากตารางภาคผนวกที่ 6 พบว่า ผลที่ได้จากการทดลองบทปฏิบัติการทั้งหมด 5 กิจกรรมกับนักเรียนจำนวน 30 คน มีความคิดเห็นว่าภาษาเข้าใจง่ายอยู่ในระดับดี ร้อยละ 40 ระดับปานกลางร้อยละ 40 ระดับน้อยร้อยละ 20 และเห็นว่าควรปรับปรุงร้อยละ 0 มีความเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมว่าเป็นกิจกรรมที่สนุกอยู่ในระดับดีร้อยละ 54 ระดับปานกลางร้อยละ 23 ระดับน้อยร้อยละ 23 และเห็นว่าควรปรับปรุงร้อยละ 0 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการได้รับความรู้อยู่ในระดับดีร้อยละ 57 ระดับปานกลางร้อยละ 23 ระดับน้อยร้อยละ 20 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเวลาที่กำหนดกิจกรรมอยู่ในระดับดีร้อยละ 57 ระดับปานกลางร้อยละ 17 ระดับน้อยร้อยละ 17 ระดับปรับปรุงร้อยละ 10 และความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ปฏิบัติกิจกรรมเหมาะสมอยู่ในระดับดีร้อยละ 64 ระดับปานกลาง ร้อยละ 34 ระดับน้อยร้อยละ 4

ภาพดำเนินการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม



ภาพแสดงอาคาร 4 ชั้น และอาคาร 5 ชั้น ที่ทำการศึกษาวิจัย



ภาพแสดงการบันทึกการจดมาตรวัดมิเตอร์ของอาคารเรียนที่ทำการศึกษาวิจัย

ภาพดำเนินการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ต่อ)



ภาพแสดงห้องเรียน



ภาพแสดงห้องคอมพิวเตอร์



ภาพแสดงห้องสมุด



ภาพแสดงห้องสำนักงาน



ภาพแสดงห้องประชุม

ภาคผนวก จ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
รายชื่อนักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรม
ภาพการทำกิจกรรมระหว่างการฝึกอบรม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ดร. ถัดดาวลัย กัณหสุวรรณ (ผู้เชี่ยวชาญสิ่งแวดล้อม)

ตำแหน่ง อาจารย์ 3 ระดับ 9

สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริวัฒน์ สุนทโรทก

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

3. ดร. ทรงพล สุขกิจบำรุง

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษา

สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

รายชื่อนักเรียนโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ที่เข้ารับการฝึกอบรมทปฏิบัติการ
เรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)

ณ หอประชุมอาคารอินทนิลน้ำ

วันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2552

1. เด็กชายพัฒนา	ต้นคำใบ	มัธยมศึกษาปีที่1/1
2. เด็กชายจักรกฤษณ์	คุณากรวัฒนา	มัธยมศึกษาปีที่1/1
3. เด็กชายภานุวัฒน์	อิงพ้ง	มัธยมศึกษาปีที่1/2
4. เด็กชายวันเฉลิม	ปิ่นปิ่น	มัธยมศึกษาปีที่ 1/2
5. เด็กหญิงสินิทธรา	สุทธิประภา	มัธยมศึกษาปีที่ 1/3
6. เด็กชายวรวิญญู	เวชพันธ์	มัธยมศึกษาปีที่1/3
7. เด็กหญิงสมฤทัย	ศรีเจริญ	มัธยมศึกษาปีที่1/4
8. เด็กหญิงยุพาพร	ชูกองปาน	มัธยมศึกษาปีที่1/4
9. เด็กหญิงมาลี	มะเล็ก	มัธยมศึกษาปีที่1/5
10. เด็กชายพงศ์ศิริ	กุลดี	มัธยมศึกษาปีที่1/5
11. เด็กชายชาคริต	ยามันสะบีดิน	มัธยมศึกษาปีที่2/1
12. เด็กหญิงอิสริยา	ดิณรัตน์	มัธยมศึกษาปีที่2/1
13. เด็กชายธนากร	นิตินวพล	มัธยมศึกษาปีที่2/2
14. เด็กหญิงนัฐกานต์	मुखอ	มัธยมศึกษาปีที่2/2
15. เด็กชายอัศวิน	หวังปัญญา	มัธยมศึกษาปีที่2/3
16. เด็กหญิงนฤมล	สลามเต๊ะ	มัธยมศึกษาปีที่2/3
17. เด็กชายสุชา	อรุณสว่าง	มัธยมศึกษาปีที่2/4
18. เด็กชายสักรินทร์	โชะเฮง	มัธยมศึกษาปีที่2/4
19. เด็กหญิงวิไลลักษณ์	โชะมณฑา	มัธยมศึกษาปีที่2/5
20. เด็กชายพีรพล	หมอหวัง	มัธยมศึกษาปีที่2/5
21. เด็กชายทศวรรษ	คาริวิบูลย์	มัธยมศึกษาปีที่3/1
22. เด็กชายนัฐชัย	เทียนมณี	มัธยมศึกษาปีที่3/1
23. เด็กหญิงมัสลิน	ลาวัง	มัธยมศึกษาปีที่3/2
24. เด็กหญิงวราภรณ์	เข็นหลวง	มัธยมศึกษาปีที่3/2
25. เด็กหญิงเกษราภรณ์	ปรียากร	มัธยมศึกษาปีที่3/3

26. เด็กหญิงบุษกร	มะเล็ก	มัธยมศึกษาปีที่3/3
27. เด็กหญิงสุรัสวดี	เฟ่งพิทักษ์ธรรม	มัธยมศึกษาปีที่3/4
28. เด็กชายศราวุธ	มะเล็ก	มัธยมศึกษาปีที่3/4
29. เด็กชายวีริศ	มูอำหมัด	มัธยมศึกษาปีที่3/5
30. เด็กชายมารุต	หมัดดี	มัธยมศึกษาปีที่3/5



ที่ ศธ ๐๕๖๕.๑๐.๐๒/๑๒๓๐

โครงการบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ถนนแจ้งวัฒนะ เขตบางเขน
กรุงเทพฯ ๑๐๒๒๐

๑๗ กันยายน ๒๕๕๒

เรื่อง ขออนุญาตขอให้ใช้สถานที่และนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์

ด้วย นางสาวกฤติมา มะลิวัลย์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ “การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียนโดยการใช้กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร”

โดยมี ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาลี กลิ่นกุหลาบ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ นักศึกษามีความประสงค์ที่จะขออนุญาตขอให้ใช้สถานที่และนักเรียนชั้น ม.๑ จำนวน ๑๐ คน ม.๒ จำนวน ๑๐ คน และม.๓ จำนวน ๑๐ คนรวม ๓๐ คน เพื่อเข้าร่วมกิจกรรมบทบาทปฏิบัติ และขออนุญาตขอให้ผู้อำนวยการโรงเรียนเป็นประธานเปิดการอบรมในวันและเวลาดังกล่าว ณ ห้องประชุมอาคารอินทนิลน้ำ ในวันที่ ๒๔ กันยายน ๒๕๕๒ ตั้งแต่เวลา ๐๘.๐๐ – ๑๕.๐๐ น. ตามเอกสารกำหนดการแนบท้าย เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ โครงการบัณฑิตศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ทั้งนี้ได้มอบให้นางสาวกฤติมา มะลิวัลย์ เป็นผู้ประสานงาน หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘๑-๔๘๐-๖๕๔๑

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ชินวงศ์ ศรีงาม)

รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
ปฏิบัติหน้าที่เลขานุการ โครงการบัณฑิตศึกษา

ฝ่ายวิชาการ

โทร. (๐๒) ๕๒๑-๐๒๘๒ , (๐๒) ๕๔๔-๘๐๐๐ ต่อ ๑๔๓๒

โทรสาร (๐๒) ๕๒๑-๗๕๕๒

กำหนดการ
ฝึกอบรมเรื่อง การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน
วันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2552
ณ ห้องประชุมอาคารอินทนิลน้ำ
โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรค์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

เวลาดำเนิน กิจกรรม	ระยะเวลา (นาที)	หัวข้อของกิจกรรม
08.30 - 08.45	15	ลงทะเบียนรายชื่อผู้เข้าอบรม
08.45 - 09.00	15	เปิดการฝึกอบรม โดยผู้อำนวยการของโรงเรียน
09.00 - 09.30	30	ทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม
09.30 - 10.00	30	กิจกรรมที่ 1 รู้จักพลังงานไฟฟ้า
10.00 - 10.30	30	กิจกรรมที่ 2 สำรวจการใช้ไฟฟ้าในอาคารเรียน
10.30 - 11.30	60	กิจกรรมที่ 3 ปัญหาน้ำรั่ว
11.30 - 12.00	30	กิจกรรมที่ 4 คัดสัณนิคพิชิตพลังงาน
12.00 - 13.00	60	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.00	60	กิจกรรมที่ 5 ประสานใจลดใช้พลังงาน
14.00 - 14.30	30	ทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมและประเมินผลการอบรม
14.30 - 15.00	30	ปิดการฝึกอบรม

ภาพแสดงการดำเนินกิจกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน



คณะวิทยากรผู้ให้การอบรม



ภาพป้ายกิจกรรมอบรม



ภาพการลงทะเบียนของนักเรียน



นักเรียนทำข้อสอบ Pre-test

ภาพแสดงการดำเนินการกิจกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน (ต่อ)



กิจกรรมสัมพันธ์



เปิดการอบรมโดยท่านผู้อำนวยการ



เพื่อนนักศึกษาร่วมทำกิจกรรมอบรม



นักเรียนร่วมกันดูวิดีโอทัศน์กิจกรรมที่ 1

ภาพแสดงการดำเนินกิจกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน (ต่อ)



วิทยากรบรรยายกิจกรรมที่ 2



นักเรียนเดินสำรวจอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคารเรียน



นักเรียนและวิทยากรสำรวจอุปกรณ์ไฟฟ้า



นักเรียนรวมกลุ่มช่วยกันบันทึกผลการสำรวจ

ภาพแสดงการดำเนินกิจกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน (ต่อ)



วิทยากรแนะนำการคำนวณค่าไฟฟ้า



นักเรียนคำนวณค่าไฟฟ้าตามคำแนะนำ



นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมที่ 3



นักเรียนร่วมกันเขียนกราฟในกิจกรรมที่ 3

ภาพแสดงการดำเนินกิจกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน (ต่อ)



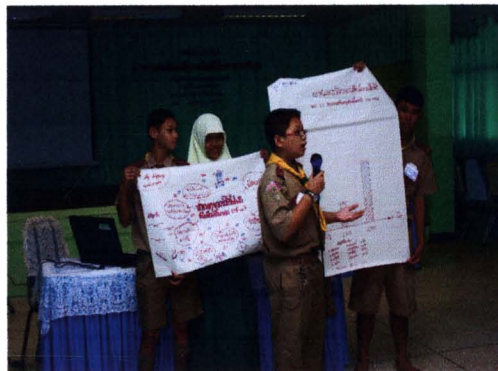
นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมที่ 4



นักเรียนร่วมกันคิด MIND MAP



นักเรียนพักรับประทานอาหารกลางวัน



นักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรมในภาคบ่าย

ภาพแสดงการดำเนินกิจกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน (ต่อ)



นักเรียนร่วมกันอภิปรายกราฟและMIND MAP



นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมที่ 5



นักเรียนร่วมกันแสดงบทบาทสมมติ



นักเรียนทำข้อสอบ Post – test

ภาพแสดงการดำเนินกิจกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน (ต่อ)



วิทยากรร่วมกันตรวจสอบก่อนและหลังอบรม



วิทยากรมอบรางวัลนักเรียนที่ได้คะแนนสูง



คณะวิทยากรถ่ายรูปร่วมกับนักเรียนที่เข้ารับการอบรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคารเรียน

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ – สกุล

นางสาวกฤติมา มะลิวัลย์

วันเดือนปีเกิด

30 มกราคม 2519

สถานที่เกิด

กรุงเทพมหานคร

ที่อยู่

23/6 หมู่ 9 แขวงและเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

สถานที่ทำงาน

วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ 89 ซอยลาดพร้าว 101 แขวงคลองจั่น
เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538

มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก
เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2542

ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิทยาศาสตร์ทั่วไป
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2553

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร

